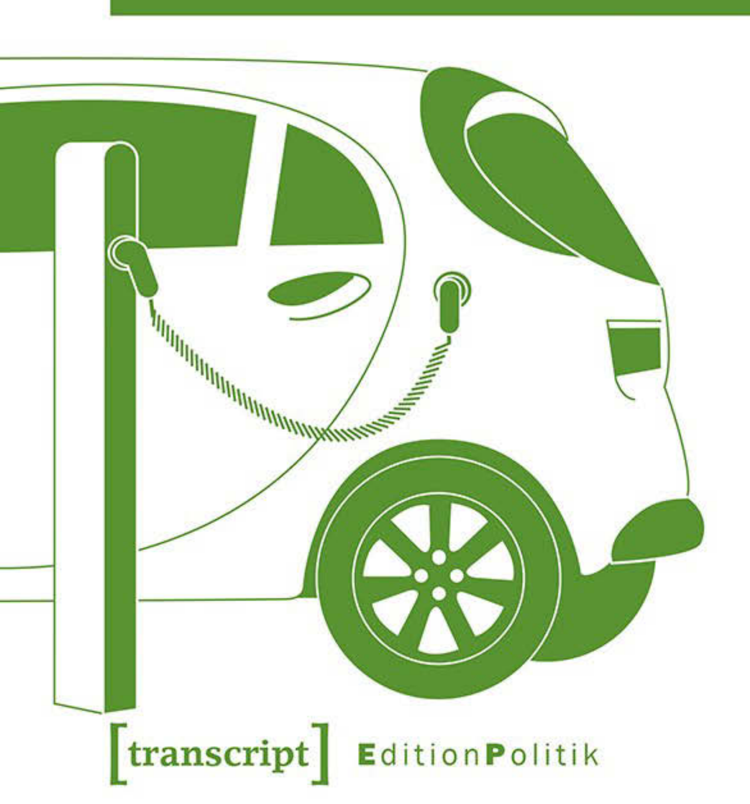
Achim Brunnengräber, Tobias Haas (Hg.)

# BAUSTELLE ELEKTROMOBILITÄT

## Sozialwissenschaftliche Perspektiven auf die Transformation der (Auto-)Mobilität



[transcript] EditionPolitik

Achim Brunnengräber, Tobias Haas (Hg.)
Baustelle Elektromobilität

**Edition Politik** | Band 95

**Achim Brunnengräber** (PD Dr. phil. habil.), geb. 1963, ist Privatdozent an der Freien Universität Berlin im Fachbereich Politik- und Sozialwissenschaften. Er beschäftigt sich am Forschungszentrum für Umweltpolitik mit der politischen Ökonomie der Elektro-Mobilität. Seine Forschungsschwerpunkte sind darüber hinaus die Umwelt-, Energie- und Klimapolitik sowie die Endlager-Governance für hoch radioaktive Reststoffe.

**Tobias Haas** (Dr. rer. soc.), geb. 1983, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Forschungszentrum für Umweltpolitik an der Freien Universität Berlin und am »Institute For Advanced Sustainability Studies e.V.« in Potsdam. 2018 war er Stipendiat am DFG-Kolleg »Postwachstumsgesellschaften« an der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Er beschäftigt sich mit den Auseinandersetzungen um die Verkehrswende und den Strukturwandel in der Lausitz.

Achim Brunnengräber, Tobias Haas (Hg.)

# Baustelle Elektromobilität

Sozialwissenschaftliche Perspektiven
auf die Transformation der (Auto-)Mobilität

[transcript]

Danke an die Fritz-Thyssen-Stiftung für die Förderung des Forschungsprojekts »Die politische Ökonomie der E-Mobilität. Eine Analyse zu den Potentialen und Hindernissen in der Transformation zu einer nachhaltigen Verkehrspolitik in Deutschland und der Europäischen Union« an der FU Berlin.

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.





Erschienen 2020 im transcript Verlag, Bielefeld



Umschlaggestaltung: Maria Arndt, Bielefeld
Druck: Majuskel Medienproduktion GmbH, Wetzlar
Print-ISBN 978-3-8376-5165-2
PDF-ISBN 978-3-8394-5165-6
https://doi.org/10.14361/9783839451656

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorfrei gebleichtem Zellstoff.
Besuchen Sie uns im Internet: *https://www.transcript-verlag.de*
Unsere aktuelle Vorschau finden Sie unter *www.transcript-verlag.de/vorschau-download*

# Inhalt

## Teil II: Räumliche Ausprägungen des Mobilitätswandels



## Teil III: Lieferketten und Rohstoffe

# Vorwort

Im Februar 2017 haben wir den Antrag zur »Politischen Ökonomie der Elektromobilität« für ein dreijähriges Forschungsprojekt eingereicht. Damals war noch nicht abzusehen, welche gesellschaftlichen Dynamiken in der Verkehrswende im Allgemeinen und beim Ausbau der E-Mobilität im Besonderen einsetzen würden. Zwar war der Dieselskandal, der im September 2015 aufgedeckt wurde, gewissermaßen ein Weckruf, der ankündigte, dass Veränderungen anstehen. Dass aber die zukünftige Nutzung des Verbrennungsmotors grundsätzlich in Frage gestellt wird und Autokonzerne ankündigen, sich schon bald von ihm verabschieden zu wollen, war noch nicht abzusehen. Von weitreichenden Umbrüchen, von disruptiven Veränderungen, Konversion und sozial-ökologischer Transformation ist seither die Rede, wenn über die Automobilbranche und die E-Mobilität gesprochen wird.

Der griffige Titel dieses Buches müsste daher auch eher im Plural formuliert werden: Wir haben es mit vielen Baustellen zu tun, auf denen für den Wandel zur E-Mobilität gearbeitet und gerungen wird. Entgegen der Wahrnehmung vieler, geht das Thema dabei weit über das E-Auto hinaus. Deutliche Trends zum Ausbau der E-Mobilität lassen sich auch im Busverkehr, im schienengebundenen Personenverkehr oder auf der so genannten letzten Meile (E-Scooter) sowie im Logistiksektor erkennen. Probleme und Verzögerungen sind auf solchen Baustellen, wie wir wissen, die Regel. Wir erfahren darüber in den Medien sehr viel, auch über die gesellschaftlichen und industriepolitischen Auseinandersetzungen bei den Autoherstellern, in den Gewerkschaften oder bei den Zulieferern. Die transformativen Ereignisse überschlagen sich regelrecht; insbesondere in der Zwischenzeit, in der das bestehende Verkehrsmodell nicht mehr zeitgemäß ist, sich die Vision einer neuen, womöglich nachhaltigen Mobilität aber noch nicht klar abzeichnet.

Wie sind diese gesellschaftlichen Prozesse sozialwissenschaftlich einzuschätzen? Ein kleines Forschungsteam kann darauf nur begrenzt Antworten

geben. Daher haben wir im Februar 2018 am Forschungszentrum für Umweltpolitik (FFU) der Freien Universität Berlin einen ersten Workshop über die »Transformation zur Elektromobilität« organisiert. Dort wurde auch die Idee zu diesem Sammelband geboren. Nach der Erstellung des Buchkonzepts und der Anfrage der Autor*innen fand schließlich im September 2019 ein zweiter Workshop statt, bei dem die in diesem Band versammelten Beiträge diskutiert und auch Kontroversen deutlich wurden. Allen Teilnehmer*innen bei beiden Workshops und denjenigen, die sich schließlich am Sammelband beteiligt haben, gilt unser herzlicher Dank. Ohne Sie hätten weder die produktiven Debatten stattfinden, noch die wissenschaftliche Schärfung der Beiträge erfolgen können.

Die Beiträge wurden zu einer Zeit geschrieben, als sich das Corona-Virus noch nicht auf den Menschen übertragen und rasant verbreitet hatte. Die Druckfahne wurde dagegen erstellt, als das Leben der Menschen weltweit im Schatten der Corona-Krise stand. Die Mobilität der Menschen und der Verkehr wurden massiv beschränkt. Auch für die Automobilindustrie und die Beschäftigten hatte das Folgen: die Bänder zahlreicher Autofabriken standen still. Einige Autohersteller und Zulieferer produzierten Atemschutzmasken. Andere Autohersteller sollten dazu gezwungen werden Beatmungsgeräte zu produzieren. Sogar über die (Teil-)Verstaatlichung der Konzerne wird nachgedacht. Die Luftverschmutzung in den Metropolen dieser Welt hat durch die Corona-Ausgangssperren deutlich abgenommen. Das jahrelange Einatmen von Schadstoffen hat die Gesundheit jener geschwächt, die von der Krise stark betroffen wurden. Untermauern solche Erfahrungen die Notwendigkeit einer Mobilitätswende, einer anderen Verkehrspolitik oder einer Konversion der Automobilindustrie? Für eine substantielle Einordnung dieser und weiterer Fragen ist es noch zu früh. Ganz sicher aber wird die Corona-Krise nachhaltige Auswirkungen auf den weiteren Verlauf der gesellschaftlichen Auseinandersetzungen um die Mobilitätswende und die E-Mobilität haben. Diese zu analysieren wird Aufgabe weiterer Forschungsarbeiten in den nächsten Jahren sein.

Ermöglicht wurde der Sammelband durch die Fritz-Thyssen-Stiftung, die unser Vorhaben von 2017 bis 2021 fördert. Neben der Stiftung wollen wir dem edocs Team der Universitätsbibliothek für die hilfreiche Unterstützung bei der Beantragung einer Kofinanzierung aus Publikationsgeldern der Freien Universität Berlin danken. So kann der Sammelband Open Access erscheinen. Ein besonderer Dank gilt Isabel Jürgens, deren Elan und Einsatz für das Thema und den Sammelband »ansteckend« und inspirierend war. Sie hat als

studentische Mitarbeiterin die Manuskripte sowohl formal als auch inhaltlich sorgfältig geprüft und selbst an einem Beitrag mitgewirkt. Dem Verlag transcript und seinem Team möchten wir für die Aufnahme des Buchprojektes in sein Verlagsprogramm sowie für die ausgezeichnete Betreuung des Vorhabens danken.

*Achim Brunnengräber und Tobias Haas, Berlin im März 2020*

# Der Verkehr in der Transformation

## Das Auto von heute und die Mobilität von morgen – ein einleitender Beitrag

*Achim Brunnengräber und Tobias Haas*

Die Ereignisse überschlagen sich und nehmen kein Ende. Seinen Anfang nahm alles, als Mitte des letzten Jahrzehnts die Manipulationen an der Motorsteuerung bekannt wurden. »Dieselgate« beschäftigt bis heute die Automobilbranche, die Politik, die Öffentlichkeit – und die Gerichte. An vielen Messstationen werden die Grenzwerte von Stickoxiden überschritten. Die ersten Fahrverbote werden in Kraft gesetzt, Tempo-30-Zonen werden eingerichtet. In der Öffentlichkeit wird die Forderung nach autofreien, städtischen Lebensräume lauter und neue Formen der Aneignung des städtischen Raums werden schon praktiziert. Autofahrer*innen müssen umdenken, umplanen und sich neu orientieren. Aber das alles ist noch viel zu wenig. Trotz der jährlichen Klimakonferenzen der Vereinten Nationen (UN) gehen die Emissionen von schädlichen Treibhausgasen im Verkehrsbereich (Stirling 2015) nicht zurück, in den meisten Ländern und weltweit steigen sie weiter an. Auch deshalb blockierten bei der Internationalen Automobilausstellung (IAA) 2019 Klima-Aktivist*innen des Bündnisses »Sand im Getriebe« den Haupteingang. Im Messegebäude selbst kletterten Aktivist*innen auf Sport Utility Vehicles (SUV), die mittlerweile auch als Stadtpanzer verschrien sind. Bei Protesten der Klimabewegung »Extinction Rebellion« werden Straßen, Straßenkreuzungen und Brücken besetzt, um das tägliche Chaos im Verkehr zu skandalisieren und einen anderen Lebens- und Mobilitätsstil einzufordern.

Wenn die Schlagzeilen nicht als singuläre Ereignisse gesehen, sondern zusammengefasst und in einen größeren gesellschaftlichen Kontext gestellt werden, wird ziemlich deutlich: der Verkehrsbereich, die Automobilbranche und der motorisierte Individualverkehr (MIV) stecken in der Krise – und befinden sich womöglich am Anfang einer Großen Transformation.

Das Konzept geht auf Karl Polanyi zurück, der in seinem Klassiker »The great transformation« (Polanyi 1978) die Durchsetzung der kapitalistischen Ökonomie als Form der Entbettung aus der Gesellschaft herausarbeitete. Die damit einhergehenden gesellschaftlichen Verwerfungen sorgten für Abwehrreaktionen, die er als Antwort auf die durch die Marktwirtschaften hervorgerufenen Erschütterungen interpretierte. In jüngerer Zeit erlebt das Konzept der Transformation eine beachtliche Renaissance. Im Jahr 2011 veröffentlichte der Wissenschaftliche Beirat Globale Umweltveränderungen ein vielbeachtetes Gutachten mit dem Titel »Welt im Wandel – Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation« (WBGU 2011). Es wird seither oft zur Bestimmung der Veränderung von politischen und wirtschaftlichen Systemen (Kollmorgen et al. 2015) oder im Zuge der Nachhaltigkeitsdebatten verwendet (Brand 2016; Stirling 2015).

Die Zuspitzung sozial-ökologischer Problemlagen, wie sie sich in Form der Luftverschmutzung in Ballungszentren, des Klimawandels oder dem gegenüber Autos eingeschränkten Bewegungsraum für Fußgänger*innen und Fahrradfahrer*innen zeigen, erfordert neue Antworten. Das Konzept der Transformation wird daher gerne normativ gewendet. Dann zeigt es an, wohin sich Gesellschaften verändern müssen, um ihren ökologischen Fußabdruck zu verringern. Die Zielmarken sind bekannt: rückläufige Autodichte, weniger Fleischkonsum, kaum noch Plastikmüll, Ausstieg aus der Kohleverstromung, der Ausbau der erneuerbaren Energien, ein besserer öffentlicher Nahverkehr und vieles andere mehr. Wie aber sehen die sozialen Auseinandersetzungen aus, die auf den verschiedenen Problemlagen beruhen und die eine Große Transformation erforderlich machen? Um das zu analysieren, gibt es derzeit kein dynamischeres gesellschaftliches Feld als den Verkehrsbereich, der in seiner klassischen und über Jahrzehnte geformten Ausprägung immer krisenhafter wird und der – so wie wir ihn kennen – aus gesellschaftlichen, ökonomischen, ökologischen und ethischen Gründen keinen Bestand haben kann.

Die Veränderungen im Verkehrsbereich vollziehen sich durch technologische Neuerungen und neue Bewegungsformen in Verbindung mit politischem und wirtschaftlichem Druck. Der Verbrennungsmotor wird vermutlich durch den batteriebetriebenen Elektromotor – und womöglich andere Zukunftstechnologien – ersetzt. Aber ist die Antriebswende überhaupt sinnvoll? Nicht nur das Elektroauto (E-Auto) erlebt einen kaum erwarteten Boom. Der Ausbau der E-Mobilität erfasst auch den schienenbezogenen Personen- und Lieferverkehr, Buslinien, den Nahverkehr (E-Scooter)

oder den Luftraum, wenn in der Zukunft möglicherweise batterieelektrisch angetriebene Drohnentaxis unterwegs sein werden. Und schließlich werden durch die Digitalisierung völlig neue Mobilitätsangebote im Car- und Ride-Sharing möglich, oder völlig neue Multimodalitäten, bei denen die individuelle und gemeinschaftliche Fortbewegung geschickt miteinander kombiniert werden. Eine große und verzweigte Industriebranche mit vielen Zulieferer- und Reparaturbetrieben, Ausbildungs- und Studiengängen, Gewerkschaften, die Regierung und das Verkehrsministerium, Tankstellenbetreiber*innen, die Autofahrer*innen und auch Stadtverwaltungen und Kommunen befinden sich in unruhigen Zeiten; andere Akteure wie aus der Digitalwirtschaft oder manche Städte und Kommunen sind in euphorischer Aufbruchsstimmung.

Die Zielvorstellungen, Interessen und Strategien der an der Großen Transformation beteiligten Akteure sind dabei keinesfalls einheitlich – und vielfach auch noch gar nicht bekannt. Viele Praktiken und Technologien befinden sich – bei wechselnden öffentlichen und unternehmerischen Kooperationspartnern – im Experimentierstatus, werden ausprobiert, wiedereingestellt oder durch neue Experimente ersetzt. Die technologische wie gesellschaftliche Innovationsdynamik im Mobilitätsbereich ist einzigartig. Die Autokonzerne stellen sich deshalb in der Elektrifizierung ihrer Flotten auch ganz unterschiedlich auf (Brunnengräber 2019). Im verkehrspolitischen Navigationssystem lassen sich weder die Wege noch die Langfriststrategien eindeutig festlegen (Haas/Jürgens 2019). In Vorstandsetagen wie in den Gewerkschaften wird diskutiert, ob schnell auf das E-Auto gesetzt werden oder der Verbrennungsmotor weiterentwickelt und noch effizienter gemacht werden soll. Autofahrer*innen, vor allem die ökologisch ausgerichteten unter ihnen, finden im E-Auto und seinen Entertainmentelementen einen besonderen Reiz. Das alte Auto als Prestigeobjekt und Fortbewegungsmittel wird möglicherweise in Zukunft verstärkt neu gedacht und erfunden. Nicht nur wenn es längst (teil-)autonom fährt, in der Nutzung geteilt oder durch das Aufspielen von Updates in den Board-Computer laufend verbessert wird. Es bietet gegenüber einem unsicheren, gefährlichen, luftverschmutzen Außen ein wohliges, filtergereinigte Inneres, das noch dazu perspektivisch Raum für andere Aktivitäten verspricht. Die Neuerfindung des Autos entspricht den Individualitätsvorstellungen und Schutzbedürfnissen moderner Gesellschaften (Canzler 2016).

Die Veränderungen, die sich im Verkehrsbereich ankündigen, können also sehr tiefgreifend ausfallen. Sie stehen aber noch am Anfang. Und dabei

ist es keinesfalls ausgemacht, dass sie zu einem ökologisch und sozial verträglichen Verkehrssystem wie zu einer sozial gerechten und nachhaltigen Mobilität führen werden (Wissen 2019), die sich stark an den Bedürfnissen der Nutzer*innen ausrichtet. Der Handlungsdruck ist heute aber schon groß: Das über Jahrzehnte gewachsene, automobilzentrierte Verkehrssystem stößt beim Ressourcenverbrauch, beim Klimaschutz und beim Flächenverbrauch an planetare Grenzen. Die gesellschaftlichen Konflikte spitzen sich jedenfalls zu: der Kampf – andere sprechen vom alltäglichen Verkehrskrieg – um den Raum für Straßen, Radspuren oder Fußgängerwege hat längst begonnen. Indizien für die Erschöpfung des bestehenden Systems gibt es viele; fast jede und jeder kann sie täglich im urbanen Raum erfahren. Vor allem Fußgänger*innen und Fahrradfahrer*innen fordern nach jahrelanger Vernachlässigung der entsprechenden Infrastruktur gegenüber dem MIV mehr öffentlichen Raum und mehr Rechte ein (Schneidemesser et al. 2018).

Auch das Mobilitätsverhalten der Menschen ändert sich, besonders in den Städten. Dort zeigt die jüngere Generation eine wachsende Offenheit gegenüber multimodalen Praxen. Sie geht weitgehend souverän mit den digitalen Möglichkeiten um, die das Smartphone zum multimodalen System zusammenfügt: vom E-Scooter über das Ridesharing und den Fernverkehr bis zum Carsharing. Die Nutzung des privaten Automobils hat dadurch an Bedeutung verloren oder wird zumindest in Frage gestellt (Canzler et al. 2018). Zudem sind mit der Digitalisierung und neuen Mobilitätsdienstleistungen (Mobility as a Service) – dazu zählen Mitfahrsysteme, Fahrzeugleih- und Mietsysteme genauso wie ergänzende Dienstleistungen, die der Bezahlung, Planung oder Buchung von Mobilitätsangeboten dienen – völlig neue Potenziale verbunden, die wir heute noch nicht alle kennen oder abschätzen können. Auffallend dabei ist, dass sich die neuen Mobilitätsdienstleistungen bisher vor allem in den Zentren von hochverdichteten Großstädten mit relativ gut ausgebautem öffentlichen Verkehr konzentrieren; sie treten dort vielfach in Konkurrenz zum öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) auf (Schaller 2018). Die Potenziale der neuen Mobilitätsdienstleistungen lassen sich im Sinne der Verkehrswende nur erschließen, wenn die Privilegien des privaten Autos wie beispielsweise das freie (oder im Falle des Anwohnerparkens fast kostenlose) Parken im öffentlichen Raum abgebaut werden. Dafür gibt es zumindest in den großen Städten zunehmende Unterstützung in der Bevölkerung (Ruhrort 2019).

Die Beobachtungen zu den Ansätzen der Transformation des Verkehrs sind also vielfältig und werden in diesem Band noch um viele weitere ergänzt.

Was sich zudem heute schon gut ablesen lässt, sind vier mobilitätsspezifische Megatrends, die den Verkehr begleiten und verändern werden. Sie sind nicht unbedingt neu, werden in der Entwicklung zur Mobilität von morgen aber einen beachtlichen Anteil haben: (1) der Klimawandel, (2) die Digitalisierung, (3) die Urbanisierung und (4) der Extraktivismus.

## Der Verkehr, die Luft und das Klima

Der Verkehrssektor gehört zu den wesentlichen Treibern der globalen Klimaerwärmung. Etwa ein Viertel der globalen Treibhausgasemissionen kommen aus diesem Bereich. Die internationalen Klimaverhandlungen der UN konnten gegen den Trend nichts ausrichten: Mit dem Verkehrswachstum geht ein stetiger Anstieg der Emissionen einher, weil die Effizienzfortschritte bisher stets durch das Wachstum des Verkehrs und zunehmend größere und stärker motorisierte Fahrzeuge überkompensiert wurden (Schwedes 2017). Politische Maßnahmen zur Einschränkung des Verkehrs wurden über die letzten Jahrzehnte hinweg kaum eingeleitet. Auch im Bereich des Flug- und Schiffsverkehrs sind enorme Steigerungen der Emissionen zu verzeichnen. Eine Abkehr von fossilen Energieträgern ist hier besonders schwierig. Auch in der EU, die seit 1990 ihre Emissionen um mehr als 20 % gesenkt hat, stiegen die verkehrsbedingten Emissionen im selben Zeitraum an. Ein ähnliches Bild ergibt sich für Deutschland (EEA 2019). Mit der wachsenden Dringlichkeit einer Eindämmung des Klimawandels, um die Ziele des Pariser Klimaabkommens einzuhalten, ist ein erster Problemdruck auf den Verkehrssektor formuliert. Zentral ist in diesem Zusammenhang die Abkehr von fossilen Energieträgern.

Doch neben der Klimaproblematik ist die Automobilindustrie auch durch den Dieselskandal zunehmend in die Kritik geraten. Der Skandal wurde im Jahr 2015 aufgedeckt, als Messungen in den USA ergeben haben, dass die Emissionen im Realbetrieb um ein Vielfaches höher liegen als im Untersuchungslabor. Diese Divergenz geht auf eine Manipulation der Software zurück. Im Zentrum des Skandals steht der VW-Konzern, er betrifft jedoch die gesamte Branche. Laut einer im Jahr 2017 im Journal Nature veröffentlichten Studie führen die manipulierten Dieselfahrzeuge global zu 38.000 vorzeitigen Todesfällen, 11.400 davon in der EU (Anenberg et al. 2017). Vor diesem Hintergrund und diverser juristischer Auseinandersetzungen, so verklagt etwa die EU zahlreiche Mitgliedsstaaten wegen Verstößen gegen die EU-Luftreinhalterichtlinie, existiert ein zweiter großer Handlungsbedarf.

Durch die Flottengrenzwerte der EU entsteht ein dritter Problemdruck (Haas/Sander 2019). Denn diese sind, wenn weiterhin auch schwere Wagen mit hohem Treibstoffverbrauch wie die sogenannten SUVs und Luxuslimousinen verkauft werden sollen, nur mit einem Bilanztrick einhaltbar. Batterieelektrisch angetriebene Fahrzeuge gelten als Null-Emissionsfahrzeuge. Die Automobilkonzerne werden also alles versuchen, möglichst viele E- und Hybrid-Autos zu verkaufen. Der deutsche Staat hilft dabei mit diversen Subventionen wie beispielsweise der Kaufprämie, die im Klimagesetz festgelegt wurde (und die zur Hälfte von den Konzernen getragen wird). Die Wachstumsraten im Segment der E-Autos sind heute schon hoch und dürften durch die Förderung noch zulegen. Allerdings darf nicht vergessen werden, dass dieses Wachstum erst vor einigen Jahren von einem sehr niedrigen Niveau aus eingesetzt hat. Bezogen auf den Gesamtbestand ist die Elektrifizierung der Autoflotte eher gering; weltweit sind Ende 2018 5,6 Millionen vollelektrische Stromfahrzeuge zugelassen, gegenüber 1,4 Milliarden Autos mit Verbrennungsmotoren. Auch der Verkauf von letzteren steigt weiterhin kontinuierlich an. In absoluten Zahlen ist eine Große Transformation noch in weiter Ferne: kein E-Boom, sondern ein SUV-Boom lässt sich bisher beobachten.

Allerdings ist auch E-Autofahren beim derzeitigen Strom-Mix keinesfalls emissionsfrei. Vor allem werden bei der Herstellung von E-Autos und deren Batterien erhebliche Mengen $CO_2$ freigesetzt; vor allem auf Grund der Batterieproduktion etwa 60 % mehr als bei der Herstellung eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor (Hill et al. 2019). Erst nach einer bestimmten Anzahl gefahrener Kilometer gleichen sich die Emissionen an. Im Vergleich zum gleichgewichtigen Verbrenner werden im gesamten Lebenszyklus auch im bestehenden Strommix jedoch weniger Treibhausgase emittiert (Agora Verkehrswende 2019). Offen ist die Frage, wie mit den Batterien verfahren werden soll, die hunderte Kilogramm bis zu einer Tonne schwer sind und für die es noch keine etablierten Recyclingverfahren gibt. Die Zukunft des Verkehrs wird dennoch – langfristig gedacht – elektrisch sein. Sie droht jedoch innerhalb des Pfades des MIVs zu bleiben und gestaltet sich unter diesen pfadstabilisierenden Wettbewerbsbedingungen. Darauf weisen bisher jedenfalls fast alle Maßnahmen der EU, von Regierungen und der Automobilkonzerne hin.

Mit einer 1:1-Elektrifizierung der Fahrzeugflotte ist aus sozial-ökologischer Perspektive noch nicht viel gewonnen. Sie verlängert nur ein Verkehrssystem, das ganz offensichtlich in der Krise steckt. Insgesamt müssen im Verkehrsbereich die Treibhausgase viel drastischer reduziert werden, als dies mit

dem avisierten Markthochlauf von E-Autos realisiert werden kann. Und nicht nur das: Viele der Systemprobleme wie verstopfte und versiegelte Straßen, gesundheitliche Beeinträchtigungen bis zu Todesfällen, Lärmbelastung (ab 40-50 km/h gleichen sie sich beim E-Auto dem Verbrenner an) oder Feinstaub (durch Reifenabrieb), völlig überfüllte Autobahnen und Staus soll es in der Mobilität von morgen nicht mehr geben. Bietet der zweite Megatrend, die Digitalisierung in Verbindung mit der Elektrifizierung, Ansätze für die große Mobilitätstransformation?

## Digital in die Welt von morgen

Abstandsregel- und Geschwindigkeitstempomaten, Spurhalteassistenten oder Einparkhilfen sind nur technologische Vorboten. Solche Assistenzsysteme, die das Fahren heute schon sicherer und angenehmer gestalten, werden in der Zukunft, sollte das automatisierte Fahren eines Tages Realität werden, die komplette Kontrolle über das Fahrzeug übernehmen. Kompakt-Hochleistungsrechner bewerten die mit Kameras, Infrarot- und Ultraschallsensoren sowie Radar gesammelten Daten über ihre Umgebung und berechnen daraus das Beschleunigungs-, Fahr- und Bremsverhalten. Die Möglichkeiten, die die Digitalisierung bietet, sind aber noch weitaus vielfältiger: Erstens gehört dazu der Einbezug unzähliger weiterer technischer Geräte und Nutzungsformen wie das Tablet oder das Smartphone, die mit dem E-Auto (zwecks Aufladung), der Werkstatt (zwecks Service) oder der Feuerwehr (zwecks Notruf) selbstständig kommunizieren. Zweitens sind die Entwicklung, die Produktion und der Vertrieb von Geräten und Fahrzeugen ohne digital intelligent gesteuerte Roboter nicht mehr vorstellbar. Drittens gehört dazu die Vernetzung der Alltagswelt durch digitale Plattformen. Im Mobilitätssektor erlauben diese eine Buchung von Fahrrädern, E-Scootern, Taxis oder Carsharing und deren passgenaue (kombinierte) Bereitstellung per Smartphone-Anwendung (App). Dafür müssen Rechenzentralen und Rechenkapazitäten ebenso wie Satellitenstationen bereitgestellt werden, die den permanenten Informationsfluss nicht nur zum Auto, sondern auch zwischen Fahrzeugen sowie mit den jeweiligen Nutzer*innen innerhalb eines vernetzten Systems ermöglichen (zu dieser Systematisierung siehe Brunnengräber/Zimmer 2020: 85f). Vieles davon aber wird auch in Zukunft (hinter dem Rücken der Nutzer*innen) so organisiert, dass der Verkehr möglichst fließen kann.

Auch Inter- und Multimodalität wäre ohne solche Strukturen (Hardware) und die Übertragung von bits und bytes (Informationen) nicht denkbar. Erst auf dieser Grundlage können unterschiedliche Verkehrsmittel verknüpft und neue Mobilitätsangebote geschaffen werden. Damit zusammen hängt die Etablierung neuer Anbieter von Mobilität wie Uber, die vorwiegend – aber nicht nur – in den urbanen Zentren das Taxigewerbe wie auch den öffentlichen Verkehr herausfordern. Damit wird das Credo »Teilen statt Besitzen« zum marktwirtschaftlichen Prinzip – und könnte im Idealfall dazu führen, dass die Zahl der Automobile, die im Durchschnitt nur mit 1,2 Personen je gefahrenem Kilometer besetzt sind, deutlich reduziert, sprich die verbleibenden Autos besser ausgelastet und der Verkehr auf den Straßen verringert werden. Insbesondere in den Städten bieten sich elektrische Antriebe etwa vor dem Hintergrund der meist kurzen Fahrten für geteilte Autos an. Bisher sind die neuen Sharing-Modelle jedoch nicht integriert und gegenüber dem privilegierten Privatauto kaum konkurrenzfähig (Canzler/Knie 2016). Zudem ist der Trend nicht ganz so eindeutig. Die letzte Meile oder das Leihauto ersetzen Fahrten mit dem öffentlichen Nahverkehr und produzieren zusätzliche Verkehrsströme, auch auf Fußwegen, wie der E-Scooter-Boom zeigt. Solange Sharingangebote zum dominanten privaten Autoverkehr lediglich hinzukommen, spitzt sich der Kampf um öffentliche Bewegungsräume zu.

Die Digitalisierung geht darüber hinaus mit einem Wandel der Arbeitsprozesse in der Automobilindustrie einher (Bormann et al. 2018). Sowohl im Produktionsbereich als auch in der Verwaltung stehen nicht nur durch die Konversion zur E-Auto-Produktion, sondern auch durch die voranschreitende Digitalisierung Arbeitsplätze zur Disposition. Zahlreiche Automobilhersteller und Zulieferer haben in jüngster Zeit bereits den Abbau von Arbeitsplätzen angekündigt und in die Wege geleitet. Gerade für die Beschäftigten und die Industriegewerkschaften steht vor dem Hintergrund des hohen Organisationsgrads und der relativ weitgehenden Deckung durch Flächentarifverträge in den kommenden Jahren viel auf dem Spiel (Iwer/Strötzel 2019). Eines der Szenarien ist, dass die Automobilkonzerne in Zukunft nur noch die Hülle der Fahrzeuge fertigen und Global Player wie Google und Co. die digitalen Herzstücke aus Software und Vernetzung beisteuern. Es ist durchaus möglich, dass in den Konzernen das Auto nicht mehr der Mittelpunkt der unterneh-

merischen Tätigkeiten darstellt, sondern dass diese sich zum Dienstleister für intermodale Mobilität[1] wandeln.

Es stellt sich die Frage, welche gewerkschaftlichen und industriepolitischen Konzepte der Transformation entwickelt werden, um sich auf die Zukunft einzustellen und diese mitzugestalten, sowie die Beschäftigten auf den Wandel vorzubereiten. Anderenfalls drohen insbesondere in den Zentren der Automobilindustrie Strukturbrüche, die dem Erstarken rechtskonservativer und rechtsextremer Positionen Vorschub leisten könnten (Burmeister 2019; Sauer et al. 2018). Wie verhält sich zu dieser ambivalenten Bewertung der Digitalisierung die Urbanisierung, die mit einer Vergrößerung und Verdichtung städtischer (Verkehrs-)Räume einhergeht?

## Neue Herausforderungen durch Urbanisierung

In den meisten Ländern der Welt zeigt sich das gleiche Bild: Sowohl im Globalen Süden wie auch im Globalen Norden lässt sich eine starke Tendenz zur Urbanisierung feststellen. Bereits heute leben mehr Menschen in Städten als auf dem Land. Prognosen gehen davon aus, dass im Jahr 2100 85 % der Weltbevölkerung in Städten wohnen werden (OECD 2015). Diese Entwicklungen sorgen nicht nur in Verbindung mit globalen Ungleichheiten und Spekulationen mit Wohnraum zu einer Intensivierung der Auseinandersetzungen um das »Recht auf Stadt«, sondern werfen auch die Frage nach einer sozial und ökologisch nachhaltigen Verkehrsplanung auf. Denn bereits heute leiden die Bewohner*innen der Großstädte teils massiv unter der Luftverschmutzung, langen Staus und verstopften Straßen oder überfüllten öffentlichen Verkehrsmitteln; von den unmittelbaren Gefahren des Verkehrs ganz zu schweigen. Der Anteil der Fußgänger*innen an der Gesamtzahl der Verkehrstoten steigt in zahlreichen Städten an und beträgt nach der Verkehrsunfallstatistik in Berlin beispielsweise 60 %. Das bedeutet, dass das Zu-Fuß-Gehen die risikoreichste Art der Fortbewegung ist, obgleich dem Klima und der Stadt

1 Intermodale Mobilität unterscheidet sich insofern von multimodaler Mobilität, als dass damit das Nutzen unterschiedlicher Verkehrsmittel im Verlauf eines Weges bezeichnet wird. Multimodalität beschreibt dagegen allgemein, wie oben angedeutet, die Möglichkeit im Verlauf eines Zeitraums auf verschiedene Verkehrsmittel zurückzugreifen.

dadurch am wenigsten geschadet wird. Offen ist, wie unter den Bedingungen der wachsenden Städte der MIV verringert und Mobilität so organisiert werden kann, dass die Gefahren sinken und mehr Menschen mobil sein können, ohne dafür hoffnungslos überfüllte öffentliche Verkehrsmittel nutzen zu müssen.

Doch zugleich stellt sich zumindest im Globalen Norden auch die Frage, wie der Verkehr in ländlichen Gebieten mit schrumpfender Bevölkerungsdichte und mit Menschen, die immer älter werden, organisiert werden kann. Denn die demographische Tendenz ist eindeutig: die Bevölkerungszahlen werden im ländlichen Raum weiter zurückgehen. Daraus ergeben sich neue Herausforderungen für die Gewährleistung der öffentlichen Infrastruktur.Auch hier bilden sich die Dynamiken ungleicher Entwicklung darin ab, dass rechtspopulistische Formationen in peripheren Regionen häufig einen größeren Zuspruch erfahren, als in den urbanen Ballungsgebieten (Förtner et al. 2019). Dies deutet darauf hin, dass die demographischen Entwicklungen mit ökonomischen und kulturellen Aspekten verbunden sind und eine Mobilitätswende im ländlichen und suburbanen Raum in einem breiteren Kontext zu verorten ist. Es stellt sich die Frage, inwieweit intermodale Verkehrspraxen und geteilte Verkehrsmittel als Alternative zum privaten Auto etabliert werden können und welche Rolle dabei das E-Auto spielt.

## Wettbewerb um endliche Rohstoffe

Wenn E-Autos – ausgestattet mit Batterien, die eine höhere Energiedichte als heute haben und deren Reichweite gegenüber heute deutlich (und verlässlich) erhöht wurde – ihr Nischendasein beenden, wird dies den globalen Markt für Rohstoffe stark verändern. Die für die Digitalisierung und Elektrifizierung benötigten Rohstoffe werden jetzt schon weltweit und unter sich verschärfenden Wettbewerbsbedingungen nachgefragt; zumal sie zugleich für die Strom-, Wärme- und Verkehrswende bedeutsam sind. Die Elektrifizierung wird zum Beschleuniger der Ausbeutung von Rohstoffen und eines neuen Extraktivismus, der zum einen eine nachhaltige und klimafreundliche Zukunft ermöglichen soll, der aber nach wie vor dem Zwang von Wachstum und globaler Konkurrenz unterworfen ist. Betroffen hiervon sind heute bereits die Demokratische Republik Kongo (Kobalt), Chile, Argentinien und Bolivien (Lithium) oder China (Seltene Erden) sowie alle anderen Länder, die über erhebliche Vorkommen der Rohstoffe verfügen, die für die Batterien heute und in der

Zukunft notwendig und weltweit begehrt sind. Das Lithium-Dreieck in Südamerika steht auch deswegen im Fokus, weil dort besonders günstig abgebaut werden kann, und nicht etwa, weil Lithium per se selten vorkommt. Die Bedeutung des Lithiumabbaus dort könnte sich daher auch schnell wieder ändern, wenn etwa die Abbautechnologien weiterentwickelt, neue Vorkommen erschlossen oder für zukünftige Batterien andere Rohstoffe benötigt werden. Auch zu neuen geostrategischen Konflikten könnte das »Öl der Anden« führen, zumal der Multilateralismus derzeit wenig angesehen und Handelskonflikte die Regel sind (Bieling 2019).

Gleichzeitig verschieben sich die globalen Kräfteverhältnisse (Boris/Schmalz 2009), was auch über die verstärkte Elektrifizierung der (Auto-)Mobilität forciert wird. Insbesondere China ist zu einem neuen Player aufgestiegen. Es kontrollierte weite Teile der Lieferketten für Kobalt und verfügt über strategisch wichtige Vorräte an Seltenen Erden. Zahlreiche chinesische Konzerne haben längst an globaler Bedeutung hinzugewonnen. Aber nicht nur im extraktiven Sektor ist die Bedeutung Chinas gewachsen. Chinesische Konzerne kaufen weltweit auch Automobilunternehmen auf oder kaufen sich in solche ein (so ist der chinesische Autokonzern Geely, der auf E-Autos setzt, größter Einzelaktionär bei Daimler). Die chinesische Regierung verfolgt mit ihrer E-Auto-Offensive gleich mehrere strategische Ziele. Die extreme Luftverschmutzung in den Städten soll reduziert und industriepolitisch die chinesische Automobilindustrie gestärkt werden. Dafür wird der Verbrennungsmotor, bei dem ausländische Hersteller über Wettbewerbsvorteile verfügen, sukzessive zurückgedrängt (Bormann et al. 2018).

Zusammen mit der Digitalisierung der Mobilität finden noch weitere Rekonfigurationen im Automobilsektor statt, etwa dadurch, dass neben deutschen Konzernen auch chinesische E-Autohersteller wie BYD oder der IT-Konzern Alibaba sowie US-amerikanische Konzerne wie Tesla oder die IT-Riesen Apple und Google eine zunehmend wichtigere Rolle spielen. Während die klassischen Automobilhersteller– wie oben schon erwähnt –zu bloßen Hardwarelieferanten zu werden drohen, liefern die Newcomer die Software, die künstliche Intelligenz und die Innovationen, die die neue Mobilität kreieren. Im Wettlauf um das autonome Fahren konzentriert sich genau diese Auseinandersetzung um die Zukunft des MIV, die so entscheidend ist. Fest steht: die etablierten Hersteller und ihre Belegschaften stehen unter Druck und müssen unter der Bedingung erheblicher Unsicherheiten langfristige Grundsatzentscheidungen fällen.

## Perspektiven zukünftiger (E-)Mobilität

Die Herausforderungen der Mobilitätswende sind vielfältig, wie die Darstellung der vier großen Trends gezeigt hat. Nicht umsonst wird häufig der Transformationsbegriff bemüht, der die Herausforderungen aber nur umreißen kann. Die Beiträge in diesem Band liefern Anhaltspunkte dafür, welche spezifischen Veränderungen sich abzeichnen, welche Probleme und Herausforderungen damit verbunden sind und welche Ansatzpunkte es gibt, um mit dem bestehenden automobilzentrierten Paradigma zu brechen. Dafür – und auch das zeigt der Band – bedarf es in Zukunft einer wesentlich umfassenderen sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung, um ein fundiertes Verständnis der Vermittlung des Wandels im Bereich des Verkehrs mit gesellschaftlichen Macht- und Herrschaftsverhältnissen zu leisten und um inter- und transdisziplinäre Impulse setzen zu können. Gleichwohl gilt auch, dass ohne positive, ausstrahlungsfähige Zukunftsvisionen eine Mobilitätswende nicht zu machen ist: »Die zukunftsfähige Gestaltung der Mobilität wird schließlich nur gelingen, wenn man es schafft, Bilder des Gelingens zu erzeugen und zu verbreitern – denn positiven Zukunftsbildern wohnt ein ungleich höheres individuelles und gesellschaftliches Veränderungspotenzial inne als apokalyptischen Warnungen« (Welzer/Rammler 2013). Wir hoffen, dass dieser Sammelband mit den vorgelegten Analysen zu dieser Gestaltungsaufgabe einen Beitrag leistet.

## Zum Aufbau des Bandes

Die verschränkten Problemdimensionen, die sich aus den Megatrends ergeben, machen es nicht einfach, die Konturen einer sozial-ökologischen Transformation zu bestimmen. Wenn die groben Trends aus unterschiedlichen sozialwissenschaftlichen Disziplinen betrachtet werden, sind die Bewertungen der Lage womöglich noch nahe beieinander. Die Schlussfolgerungen darüber, wo sich die Gesellschaften in der Transformation gerade befinden oder welche Handlungsempfehlungen sich aus den vielfältigen Problemlagen ergeben, divergieren hingegen stark. Allerdings lassen sich Interpretationsangebote machen, die der Orientierung im komplexen Feld von Verkehr und Mobilität dienen können. Entsprechend gliedert sich der Aufbau des Bandes in vier Teile: Im ersten Teil sind Beiträge versammelt, die der Frage nachgehen, inwieweit sich die Mobilität im Wandel befindet, welche Dynamiken beobachtet werden

können, welche Zukunftsperspektiven damit verbunden sind und wie diese Veränderungen mit der Elektrifizierung des Verkehrs (vorwiegend des Autoverkehrs) zusammenhängen. Im zweiten Teil wird die räumliche Dimension der Mobilität analysiert. Dabei steht die Frage im Zentrum, welche Potenziale und Risiken mit den neuen Mobilitätsdienstleistungen in unterschiedlichen räumlichen Maßstabsebenen verbunden sind. Im dritten Teil werden die rohstoffpolitischen Implikationen reflektiert, die mit der Verbreitung des E-Autos verbunden sind. Der vierte Teil widmet sich der Veränderung der Wertschöpfungsprozesse, die sowohl die Automobilhersteller und die Zulieferer wie auch die Beschäftigten betreffen und eine Kopplung der Sektoren Energie und Verkehr umfassen.

## Teil I: Mobilität im Wandel

Der Begriff Mobilität kommt aus dem Lateinischen: Mobilitas bedeutet Beweglichkeit. Vor diesem Hintergrund unterscheidet Katharina Manderscheid in ihrem eröffnenden Beitrag unter Rekurs auf das von Michel Foucault geprägte Konzept des Dispositivs eine Antriebs-, eine Verkehrs- und eine Mobilitätswende. Während eine Antriebswende die Lösung der konstatierten Krise im Verkehrsbereich auf einen Wechsel des Antriebsstrangs vom Verbrennungsmotor hin zum Elektromotor engführt und dabei die Dominanz des Automobils erneuert, geht eine Verkehrswende darüber hinaus. Sie würde eine Infragestellung des Automobils implizieren und auf einen grundlegenden Wandel des Modal Split, also des Verhältnisses der unterschiedlichen Verkehrsträger zu Ungunsten des Automobils abheben. Eine Mobilitätswende hingegen würde eine grundlegend andere Form der Bewegung und der sozialen Verhältnisse, die das bestehende Verkehrssystem tragen, mit sich bringen. So würde es auch darum gehen, Mobilität nicht nur als positiven Wert zu verteidigen, sondern auch Mobilitätszwänge zu reduzieren und die Freiheit der Mobilität durch die Freiheit, sich nicht bewegen zu müssen (the freedom not to move), zu ergänzen.

Tobias Haas und Isabel Jürgens fragen in ihrem Beitrag nach der kulturellen Aufladung des Automobils. Sie zeigen auf, dass die Geschichte und der Siegeszug des Autos mit einer sehr starken symbolischen Aufladung verbunden sind, die wiederum wesentlich mit dem Verbrennungsmotor verknüpft gewesen ist. Durch den Wandel des Antriebsstrangs und auch der digitalisierungsvermittelten Mobilitätsbedürfnisse stehen die Automobilhersteller vor der Herausforderung, dem (privaten) Automobil eine neue symbolische Be-

deutung zu geben. Wie sie dabei vorgehen, wird in dem Beitrag anhand der drei Konzeptautos VW ID., Mercedes-Benz EQ und BMW iNext dargestellt.

Andrea Stickler unternimmt in ihrem Beitrag eine Analyse der Diskurse der Europäischen Union zum autonomen Fahren und die Verknüpfung mit der E-Mobilität. Sie zeigt auf, wie sich die Förderung des automatisierten und vernetzten Fahrens in der europäischen Politik verankert hat und welche Vorstellungen der Zukunft der Mobilität damit in Verbindung gebracht werden. Dabei wird deutlich, dass die Debatte um das automatisierte Fahren mit einer Engführung auf den automobilen Entwicklungspfad einhergeht und es fraglich ist, ob das automatisierte Fahren einen Beitrag zur Reduzierung der negativen Umweltauswirkungen des Verkehrs innerhalb der EU leisten kann.

Auch Fabian Zimmer geht in seinem Beitrag dem Problem der Pfadabhängigkeiten nach. Er konstatiert, dass das bestehende Verkehrssystem durch eine doppelte Pfadabhängigkeit gekennzeichnet ist: diese ist auf das Automobil und den Verbrennungsmotor ausgerichtet. Er sieht die Gefahr, dass selbst wenn die Wende hin zu elektrischen Fahrzeugen gelingt, die automobile Vorherrschaft damit nicht herausgefordert, sondern nur die Antriebstechnologie ausgetauscht wird. So bestünden die Pfadabhängigkeiten des Personenkraftwagens (PKW) unabhängig von der Antriebstechnologie und damit verbundenen negativen Auswirkungen fort und können sogar noch weiter stabilisiert werden. Dies birgt die Gefahr, dass zukünftige Pfadwechsel zur Nachhaltigkeit erschwert oder sogar gänzlich blockiert werden.

## Teil II: Räumliche Ausprägungen des Mobilitätswandels

Weert Canzler und Andreas Knie beschäftigen sich in ihrem Beitrag mit den Potenzialen einer zunehmend digitalisierten Mobilität und argumentieren, dass diese bereits das Ende der automobilzentrierten Entwicklung eingeläutet hat. Gleichwohl sind die Beharrungskräfte des bestehenden Verkehrssystems immens und der Regulierungsrahmen starr, so dass die Potenziale bisher nur unzureichend ausgeschöpft werden können. Vor diesem Hintergrund argumentieren sie, dass Experimentierräumen eine sehr große Bedeutung zukommt, denn darin kann die Verkehrswelt von morgen erlebbar und attraktiv sein und so zu einem grundlegenden Wandel des Verkehrssystems beitragen.

Zu einer skeptischeren Einschätzung kommt Sybille Bauriedl in ihrem Beitrag, in dem sie sich mit dem Carsharing und den damit verbundenen Konzernstrategien auseinandersetzt. Sie argumentiert, dass das boomende

stationsungebundene Carsharing vorwiegend in hoch verdichteten und mit öffentlichen Verkehrsmitteln gut versorgten Großstädten betrieben wird. Damit werden nicht die Mobilitätsbedarfe etwa von Sorgearbeiter*innen oder körperlich eingeschränkten Personen befriedigt, sondern der Freizeitverkehr von relativ privilegierten Bevölkerungsteilen befördert und den Automobilherstellern die Möglichkeit gegeben, ihr Image über E-Autos zu polieren und zugleich den Verkauf zu fördern. Ihre Befunde verdeutlicht sie anhand der Entwicklungen in Hamburg, wo sich die Landesregierung auch vor dem Hintergrund des im Jahr 2021 stattfindenden »World Congress for Intelligent Transport Systems« als Smart City profilieren will.

Jörg Radtke und Jürgen Daub fragen wiederum nach den Möglichkeiten einer Verkehrswende in Regiopolen, also städtischen Oberzentren, die weder Metropolregion noch ländlichen Raum darstellen. Sie untersuchen dabei die Ansätze einer Verkehrswende in Siegen, einer Stadt die alle wesentlichen Merkmale einer Regiopole besitzt. Sie argumentieren, dass im Gegensatz zu Großstädten der öffentliche Nahverkehr nicht als zentrales Lösungskonzept fungieren kann, da dieser die weit verstreuten Siedlungsgebiete und Arbeitsstätten schlecht erschließen kann. Hinzu kommen starke Beharrungskräfte bei den tief verwurzelten (individualisierten) Mobilitätsroutinen. Als mögliche Lösungsansätze werden daher in diesem Beitrag neben multimodalen technologiezentrierten Verkehrskonzepten auch soziale Faktoren analysiert und diese mit den Optionen digitalisierter Steuerungs- und Single User-Interfaces abgeglichen. Hierbei zeigt sich, dass diverse intelligente Ansätze für kombinierte Mobilitätslösungen existieren, jedoch wesentliche erforderliche Veränderungen bei sozialen Kernaspekten nur schwer realisierbar sind.

Stefanie Baasch beschäftigt sich in ihrem Beitrag mit den Möglichkeiten der E-Mobilität als Teil einer Mobilitätswende im ländlichen Raum auf der Grundlage der Entwicklungen in nordhessischen Kommunen. Der Beitrag führt erstens die spezifische Ausgestaltung von Carsharingangeboten aus, bei dem Privat-, Firmen- und Dienstfahrzeuge in den Fahrzeugpool integriert werden. Zweitens werden die Akteursstrukturen betrachtet, die zur Initiierung und Umsetzung des Carsharings in den Beispielkommunen beigetragen haben. Drittens wird die Verknüpfung von Mobilitätsstrategien mit dezentralen Energiewendestrategien und nachhaltiger Regionalentwicklung in den Blick genommen und dabei das Potenzial von einer nutzungs- statt besitzorientierten (Auto-)mobilität in ländlichen Räumen aufgezeigt. Der Beitrag verdeutlicht, dass eine breite gesellschaftliche Partizipation bei der Ausge-

staltung der Angebote und eine Hinterfragung der bestehenden Mobilitätsentwicklung essenziell für die Hebung der Potenziale der E-Mobilität sind.

Anja Senz widmet sich der E-Mobilität in China und erklärt, weshalb dort schon seit einigen Jahren auf die Förderung der E-Mobilität gesetzt wird. Hintergrund sind zum einen Umweltprobleme, insbesondere die extrem schlechte Luftqualität in den chinesischen Metropolen und die damit einhergehende gesellschaftliche Kritik, zum anderen ökonomische Interessen, die in der Förderung von »grüner Technologie« und Innovation die Chance für zukünftiges Wirtschaftswachstum sehen. Anders als im Bereich der weitgehend ausgereiften Verbrennungsmotoren bestehen für China, einem internationalen »late comer« im Automobilbereich, bei Elektroantrieben und alternativen Mobilitätskonzepten Spielräume zur Gewinnung von Weltmarktanteilen. Der Aufsatz beleuchtet die ökonomischen und ökologischen Motive zur Förderung der E-Mobilität in China sowie die spezifischen Anreizstrukturen und Durchsetzungskapazitäten des chinesischen Parteistaates bei der Förderung alternativer Antriebstechnik. Neben Aspekten der Energiegewinnung und der Batterietechnik werden aktuelle Probleme bei der Markteinführung untersucht. Hierbei wird auch die Rolle europäischer Automobilhersteller betrachtet, die mit Verbrennungstechnik derzeit (noch) hohe Gewinne in China verzeichnen, aber aufgrund einer E-Quote in China ihre Angebotsstruktur anpassen müssen. Vor diesem Hintergrund wird in dem Beitrag der Frage nachgegangen, inwieweit China im internationalen Maßstab ein Faktor der sich global verändernden Anreizstrukturen ist und zur Durchsetzung der E-Mobilität beitragen wird.

## Teil III: Lieferketten und Rohstoffe

Merle Groneweg und Michael Reckordt sehen den Automobilsektor als einen der treibenden Kräfte des Rohstoffverbrauchs in Deutschland, der sich mit zunehmender Kritik konfrontiert sieht. Denn der Abbau der Rohstoffe trägt schon heute zu Umweltzerstörung und zu Menschenrechtsverletzungen bei. Im Beitrag wird gezeigt, wie die Akteure aus der Automobilindustrie damit beginnen, auf die Kritik zu reagieren und sich an freiwilligen Initiativen beteiligen. Neben der Analyse von Lücken in den Regulierungen für die Einhaltung von Menschenrechten verweisen die Autor*innen auf die Rolle der Regierung, Regeln und Gesetze zu erlassen. Dabei lassen sie nicht die Bedeutung der individuellen Mobilität außer Acht: denn erforderlich sind weniger Autos und mehr globale Gerechtigkeit.

E-Mobilität ist ohne sozial-ökologische Schattenseiten kaum zu haben. Das ist auch der Ausgangspunkt des Beitrags von Achim Brunnengräber; zumal eine entsprechende Rohstoff-Governance, die relevante Akteure ebenso wie Umwelt- und Sozialstandards berücksichtigt, auf Grund der Interessenlagen schwer zu implementieren sein wird. Der Beitrag fragt nach den Unsicherheiten in den Rohstoffbedarfen, nach den erforderlichen Mengen und danach, welche Bemühungen erkennbar sind, die Rohstoffe unter der Einhaltung von Sozial- und Umweltstandards zu fördern. Dafür wird zunächst die Rohstoff-Governance in der Bundesrepublik Deutschland und der Europäischen Union sowie bei den involvierten Konzernen betrachtet. Daraufhin werden die Förderländer Argentinien, Chile und Bolivien in den Blick genommen, die über das für Batteriezellen unerlässliche Lithium verfügen. So werden die staatlichen Regulierungen, die Maßnahmen der Automobil- wie der Bergbaukonzerne sowie die Politik in den Extraktionsökonomien in Bezug zueinander gesetzt. Es wird argumentiert, dass sich eine nachhaltige und robuste und an sozialer wie ökologischer Nachhaltigkeit ausgerichtete Rohstoff-Governance auf Grund des konkurrenzgetriebenen Welthandels und bei ungebremster Steigerungsrate des motorisierten Individualverkehrs nicht umsetzten lässt.

Der Beitrag von Tobias Kalt thematisiert den Zusammenhang der Verbreitung von E-Autos in städtischen Ballungsräumen mit den globalen sozial-ökologischen Voraussetzungen für deren Markthochlauf. Indem er den globalen Stoffströmen, den transnationalen Akteursnetzwerken und den ungleichen Geographien der E-Mobilität nachgeht, kann er die globalen Zusammenhänge zwischen den Orten der Nutzung von E-Autos, deren Herstellung und der Förderung und Weiterverarbeitung der benötigten Rohstoffe aufzeigen. Anhand einer Fallstudie zum Ausbau der E-Mobilität und zu Tesla in den USA beziehungsweise in San Francisco zeichnet Tobias Kalt mit dem Ansatz der globalen Produktionsnetzwerke die räumliche Verteilung von ökonomischen, sozialen und ökologischen Kosten und Nutzen auf. Seine Analyse zeigt, dass der Ausbau der E-Mobilität mit Prozessen der ungleichen Entwicklung einhergeht, bei denen ein Großteil der ökonomischen Wertschöpfung und ökologischen Vorteile in städtischen Zentren und industriellen Produktionszonen verbleibt. Gleichzeitig werden die sozial-ökologischen Kosten der E-Autos in die Bergbaugebiete im Globalen Süden externalisiert, in denen die Extraktion von metallischen Rohstoffen für die Herstellung von Batterien für E-Autos stattfindet.

Konflikte, die beim Abbau von Rohstoffen auftreten, stehen im Zentrum des Beitrags von Louisa Prause und Kristina Dietz. Sie richten ihren Fokus auf die für E-Autos benötigen Rohstoffe Kupfer, Kobalt und Lithium sowie auf die wichtigen Vorkommen dieser Rohstoffe im Kongo, in Peru sowie im so genannten Lithiumdreieck in Chile, Argentinien und Bolivien. Eine Förderung der E-Autos in Europa bedeutet in diesen Ländern die Ausweitung des Bergbaus, der vielerorts gesellschaftlich umstritten ist. Die Gründe hierfür sind vielfältig und reichen von negativen Umweltfolgen und der Zerstörung bestehender Lebensgrundlagen bis zu Fragen des Zugangs zu Arbeit. So setzen sich in einigen Fällen lokale Gemeinden gegen den Rohstoffabbau per se ein, in anderen werden die Bedingungen des Abbaus verhandelt. Das Ziel des Beitrages ist es, die Mehrdimensionalität von Konflikten um Bergbau sowie die transnationalen Verflechtungen zwischen diesen und der Ausweitung der E-Mobilität herauszustellen.

## Teil IV: Wertschöpfung und Beschäftigung

Jörg Kemmerzell und Michéle Knodt analysieren in ihrem Beitrag die Herausforderungen der Verknüpfung der Energie- und der Verkehrswende mittels der Sektorkopplung. Mit Fritz Scharpf argumentieren sie, dass es einer adäquaten Politikverflechtung bedarf, um die Sektorkopplung zu meistern. Sie unterscheiden dabei eine direkte Elektrifizierung des Verkehrs mittels batterieelektrischer Antriebe und eine indirekte Elektrifizierung über die Verwendung von (überschüssigem) Strom für die Produktion von Wasserstoff oder synthetischen Kraftstoffen. Beide Formen können zu einer erfolgreichen Sektorkopplung beitragen, wenngleich noch unklar ist, in welchem Verhältnis die unterschiedlichen Technologien eingesetzt werden. Die Autor*innen argumentieren, dass die Offenhaltung unterschiedlicher technischer Entwicklungspfade zentral ist, um zukünftige Bedarfe, etwa an Speichertechnologien, bedienen zu können. Neue Pfadabhängigkeiten, die sich etwa durch eine einseitige Konzentration auf den batterieelektrischen Individualverkehr abzeichnen, könnten sich in dieser Hinsicht mittel- und langfristig als Hemmnisse erweisen.

Maximilian Strötzel entwickelt in seinem Beitrag gewerkschaftliche Perspektiven auf die anstehenden Umbrüche im Verkehr. Er beschäftigt sich mit der Rolle des Verkehrs in der modernen Gesellschaft. Vor dem Hintergrund der enormen Bedeutung der Automobilindustrie und ihrer beschäftigungs- und organisationspolitischen Implikationen skizziert er Überlegungen, wel-

chen sozialen, ökologischen und demokratischen Anforderungen eine Verkehrswende aus Sicht der IG Metall genügen muss und welche Ansatzpunkte es für die IG Metall gibt, um den Wandel zu gestalten.

Danyal Maneka und Heinz Högelsberger untersuchen die Rolle der Beschäftigten in der österreichischen Automobilzuliefererindustrie. Sie loten die Möglichkeiten und Hindernisse einer demokratischen Konversion der Industrie aus. Der Fokus richtet sich einerseits auf die Branchenstruktur und anderseits auf die Sichtweisen und Orientierungen von Betriebsrät*innen von Automobilzulieferern. Hemmende Faktoren stellen die Abhängigkeit von der deutschen Autoindustrie, die starke Ausrichtung auf die Verbrennungstechnologie, transnationale Unternehmens- und Entscheidungsstrukturen sowie das Festhalten der Betriebsrät*innen an der Automobilität insgesamt dar. Konversionspotenziale liegen im hohen Qualifikationsniveau und vorhandenen Zweifeln an Effizienzstrategien. Perspektivisch zeigt der Beitrag mögliche Alternativbereiche im österreichischen Verkehrssektor auf, in denen die Beschäftigung im Rahmen einer Umbaustrategie etwa in den ÖPNV verlagert werden, wobei E-Mobilität vielfach genutzt wird.

## Literatur

Agora Verkehrswende (2019). *Klimabilanz von strombasierten Antrieben und Kraftstoffen*. Berlin https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2019/Klimabilanz_Batteriefahrzeugen/32_Klimabilanz_strombasierten_Antrieben_Kraftstoffen_WEB.pdf., zuletzt geprüft am 02.01.2020.

Anenberg, S. C.; Miller, J.; Minjares, R.; Du, L.; Henze, D. K.; Lacey, F.; Malley, C. S.; Emberson, L.; Franco, V.; Klimont, Z. und Heyes, C. (2017). Impacts and mitigation of excess diesel-related NOx emissions in 11 major vehicle markets. In: *Nature*, 545 (7655), 467-471.

Bieling, H.-J. (2019). Globalisierungskonflikte. Die strategische Positionierung und Rolle der EU in der neuen Triade-Konkurrenz. In: *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, 49 (1), 59-78.

Boris, D.; Schmalz, S. (2009). Eine Krise des Übergangs. In: *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, 39 (157), 625-643.

Bormann, R.; Fink, P.; Holzapfel, H.; Rammler, S.; Sauter-Servaes, T.; Tiemann, H.; Waschke, T. und Weirauch, B. (2018). *The future of the German automotive industry: Transformation by disaster or by design?* https://

www.fes-japan.org/fileadmin/user_upload/14450.pdf., zuletzt geprüft am 2.05.2019.

Brand, U. (2016). »Transformation« as a New Critical Orthodoxy: The Strategic Use of the Term »Transformation« Does Not Prevent Multiple Crises. In: *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society*, 25(1), 23-27.

Brunnengräber, A. (2019). Unter Strom: Die deutsche Automobilindustrie im Strukturwandel zur E-Mobilität. In: *Sozial. Geschichte Online*, 25, 81-101.

Brunnengräber, A.; Zimmer, F. (2020). Digital in den Stau? Warum die Digitalisierung die nachhaltige Mobilitätswende nicht zwingend beschleunigen. In: *Jahrbuch Ökologie 2019/2020*, Stuttgart: Hirzel, 83-98.

Burmeister, K. (2019). Umkämpfte Arbeit in der Automobil-Industrie: Das Beispiel Automotive-Cluster in Baden-Württemberg. In: *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, 49 (195), 277-294.

Canzler, W. (2016). *Automobil und moderne Gesellschaft. Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung*. Mobilität und Gesellschaft, Band 6. Münster: LIT.

Canzler, W.; Knie, A. (2016). *Die digitale Mobilitätsrevolution. Vom Ende des Verkehrs, wie wir ihn kannten.* München: oekom.

Canzler, W.; Knie, A.; Ruhrort, L. und Scherf, C. (2018). *Erloschene Liebe? Das Auto in der Verkehrswende. Soziologische Deutungen.* Bielefeld: transcript.

EEA (European Environment Agency) (2019). *EEA greenhouse gas – data viewer.* www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer, zuletzt geprüft am 30.12.2019.

Förtner, M.; Belina, B. und Naumann, M. (2019). Stadt, Land, AfD. Zur Produktion des Urbanen und des Ruralen im Prozess der Urbanisierung. In: *sub\\urban. zeitschrift für kritische stadtforschung*, 7 (1/2), 23-44.

Haas, T.; Jürgens, I. (2019). VW begrünt? Der Kampf ums Auto. In: *Blätter für deutsche und internationale Politik*, 9, 13-16.

Haas, T.; Sander, H. (2019). *Die Europäische Autolobby. Eine kritische Analyse zum Einfluss der Industrie.* Brüssel. https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/sonst_publikationen/Autolobby-DE-WEB.pdf, zuletzt geprüft am 20.01.2020.

Hill, G; Heidrich, O; Creutzig, F. and Blythe, P. (2019). The role of electric vehicles in near-term mitigation pathways and achieving the UKs carbon budget. In: *Applied Energy* 251.

Iwer, F.; Strötzel, M. (2019). Verkehrswende und ökologischer Umbau der Automobilindustrie: Strategische Herausforderungen für die IG Metall. In: Dörre, K.; Rosa, H.; Becker, K.; Bose, S. und Seyd, B. (Hg.) (2019). *Gro-*

*ße Transformation? Zur Zukunft moderner Gesellschaften*, Wiesbaden: Springer VS, 259-276.

Kollmorgen, R.; Merkel, W. und Wagener, H.-J. (Hg.) (2015). *Handbuch Transformationsforschung*. Wiesbaden: Springer VS.

OECD (Organisation für Economic Co-operation and Development) (2015). *The Metropolitan Century. Understanding Urbanisation and its Consequences.* Paris: OECD Publishing.

Polanyi, K. (1978). *The great transformation. Politische und ökonomische Ursprünge von Gesellschaften und Wirtschaftssystemen*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Ruhrort, L. (2019). *Transformation im Verkehr. Erfolgsbedingungen für verkehrspolitische Schlüsselmaßnahmen.* Wiesbaden: Springer VS.

Sauer, D.; Stöger, U.; Bischoff, J.; Detje, R. und Müller, B. (2018). *Rechtspopulismus und Gewerkschaften. Eine arbeitsweltliche Spurensuche.* Hamburg: VSA.

Schaller, B. (2018). *The New Automobility: Lyft, Uber and the Future of American Cities*. www.schallerconsult.com/rideservices/automobility.pdf., zuletzt geprüft am 20.01.2020.

Schneidemesser, D. von; Herberg, J. und Dorota, S. (2018). Wissen auf die Straße – ko-kreative Verkehrspolitik jenseits der »Knowledge-Action-Gap«. In: Lüdtke, N.; Henkel, A. (Hg.) (2018). *Das Wissen der Nachhaltigkeit: Herausforderungen zwischen Forschung und Beratung*, München: oekom, 107-128.

Schwedes, O. (2017). *Verkehr im Kapitalismus*, Münster: Westfälisches Dampfboot.

Stirling, A. (2015). Emancipating transformations. From controlling ›the transition‹ to culturing plural radical progress. In: Scoones, I.; Leach, M. und Newell, P. (Hg.) (2015). *The politics of green transformations*, London: Routledge, 54-67.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2011). *Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Welt im Wandel*. Berlin. https://issuu.com/wbgu/docs/wbgu_jg2011?e=37591641/69400318, zuletzt geprüft am 20.01.2020.

Welzer, H.; Rammler, S. (Hg.) (2013). *Der FuturZwei Zukunftsalmanach. Schwerpunkt Mobilität*, 2.Aufl. Frankfurt a.M.: Fischer Taschenbuch.

Wissen, M. (2019). Der sozial-ökologische Umbau als Demokratiefrage. *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, 49(196), 477-486.

# Teil I: Die Mobilität im Wandel

# Antriebs-, Verkehrs- oder Mobilitätswende?
## Zur Elektrifizierung des Automobilitätsdispositivs

*Katharina Manderscheid*

### Einleitung

Das Automobil gehört zu den zentralen Kennzeichen moderner industrialisierter Gesellschaften und symbolisiert Fortschritt und Wohlstand. In den Ländern des Globalen Nordens nehmen die Anzahl privater Autos bezogen auf die Einwohner*innen sowie die täglich mit dem Auto zurückgelegten Distanzen immer noch zu. Im Jahr 2018 gab es in Deutschland 568 Personenkraftfahrzeuge[1] pro 1000 Einwohner*innen (UBA 2019). Im Durchschnitt legt jede Person 29 von täglich 39 km mit dem Auto als Fahrer*in oder Beifahrer*in zurück (Nobis/Kuhnimhof 2018: 46). Auf verschiedenen Ebenen kann ein grundsätzlicher, enger Zusammenhang zwischen wirtschaftlichem Wachstum und dem Wachstum von Güter- und Personenverkehr festgestellt werden (Altvater 2007: 787; Verron et al. 2005: 7). Die Verbrennungsmotor-Automobilität, wie wir sie kennen, ist dabei eng verwoben mit dem Zeitalter des Öls und den daraus resultierenden $CO_2$-Emissionen (Urry 2013).

Inzwischen gilt der motorisierte Individualverkehr, insbesondere der Autoverkehr, auch als Sinnbild der ökologischen Nicht-Nachhaltigkeit der modernen Lebensweise und stößt vor allem in den Städten immer sichtbarer an Grenzen. Nicht erst seit im Juli 2017 in Deutschland das Verwaltungsgericht Stuttgart entschieden hat, dass Gesundheitsschutz höher zu bewerten ist als die Interessen von Diesel-Autofahrenden und Fahrverbote in belasteten Städten nicht nur möglich, sondern geradezu erforderlich sind (z.B. Verwaltungsgericht Stuttgart, 2017), beziehungsweise seit den Pariser Klimaschutzzielen

1 Das Kraftfahrzeugbundesamt gibt die Fahrzeugdichte mit 692 Kraftfahrzeugen pro 1000 Einwohner*innen an, in diese Kategorie fallen jedoch neben den Personenkraftfahrzeugen alle maschinell angetriebenen Straßenfahrzeuge.

(UBA 2017) sind die negativen Implikationen des motorisierten Individualverkehrs und insbesondere dessen fossilen Antriebs auf die politische Agenda gerückt. In der Tat ist der Verkehr (und hier: neben dem Flugverkehr insbesondere der Straßenverkehr) in der Europäischen Union der einzige Sektor, dessen $CO_2$-Ausstoss seit 1990 zugenommen hat (European Commission 2017: 126, 134). Hinzu kommt der hohe Platzbedarf des privaten Automobils in den Städten durch Straßen- und Abstellflächen.

Vor diesem Hintergrund wird inzwischen die Notwendigkeit und ein sich bereits abzeichnender Wandel im Bereich von Mobilität und Verkehr festgestellt. Offen ist hingegen, in welche Richtung der Wandel gehen und wie tiefgreifend dieser Wandel sein soll. Hier lassen sich drei unterschiedliche Konzepte analytisch voneinander unterscheiden, eine Antriebs-, eine Verkehrs- und eine Mobilitätswende.

In der aktuellen politischen und öffentlichen Diskussion um die Zukunft des Verkehrs stehen technische Lösungen im Zentrum. Im Fokus der Personenmobilität steht vor allem das E-Auto sowie diverse Hybridantriebssysteme. An dieser Stelle spricht Verkehrsminister Scheuer explizit von einer *Antriebswende*, das heißt der schrittweisen Ersetzung von Verbrennungsmotoren durch solche, die über Wasserstoff, Brennstoffzellen oder batterieelektrisch angetrieben werden (Gathmann/Traufetter 2018). In der E-Mobilität sieht Scheuer »eine Schlüsseltechnologie für die Gestaltung eines sauberen und effizienten Verkehrssystems« (BMVI 2018a). Dieser Ansatz zielt entsprechend auf die Substitution des fossilen Treibstoffes sowie die Reduktion der $CO_2$-Emissionen während des Fahrzeugbetriebs.

Von einer Antriebswende wird in der Diskussion eine *Verkehrswende* unterschieden, die insbesondere den privaten Autoverkehr durch andere Modi reduziert respektive ersetzt. Vor allem in den großen Städten und Metropolregionen wird verstärkt auf die Etablierung und Verbreitung alternativer Verkehrsmittel gesetzt – vom Ausbau des öffentlichen Verkehrs über die Förderung des sogenannten Aktivverkehrs (Fuß- und Fahrradverkehr), der Zulassung neuer elektrifizierter Kleinstfahrzeuge wie E-Tretroller sowie dem Angebot verschiedener Mobilitätsdienstleistungen (die sogenannten MaaS, »mobility as a service«). Zu den MaaS gehören beispielsweise Carsharingangebote – stationsgebunden und One-Way (Lanzendorf/Hebsaker 2017: 137f.) – sowie App-basierte »Ride Hailing-Dienste«, das heißt Fahrdienste mit einem*einer Fahrer*in, die entlang individueller oder festgelegter Routen Einzelpersonen oder Gruppen mit ähnlichen Routen auf Anforderung chauffieren. Diese neuen Mobilitätsangebote zielen darauf und setzen gleichzeitig voraus,

dass die Nutzer*innen flexibel und spontan, in Abhängigkeit von Ort, Tageszeit, Wetter, Anlass und Ziel aus den verschiedenen Angeboten eine passende Verkehrslösung zusammenbasteln (Lanzendorf/Hebsaker 2017: 145). Auf diese Weise könnte, so die These der Vertreter*innen dieser Stoßrichtung, die Aufrechterhaltung des gegenwärtigen Umfangs von Verkehr im städtischen Raum auch jenseits der privaten Automobilität gewährleistet werden. Der Fokus des Wandels bezieht sich hier auf den Verkehr und dessen Organisation.

Von diesen beiden Transformationsperspektiven lässt sich drittens die *Mobilitätswende* unterscheiden, auch wenn die Differenzierung zwischen Verkehrs- und Mobilitätswende im gesellschaftlichen Diskurs häufig nicht trennscharf erfolgt. Mit der Verwendung des Mobilitäts- anstelle des Verkehrsbegriffs soll im vorliegenden Kontext betont werden, dass der Gegenstand umfassender zu denken ist und neben der empirisch beobachtbaren physischen Bewegung von Menschen und Gütern im Straßenraum auch die damit verknüpften Bedeutungen und gesellschaftlichen Sinnhorizonte meint (Cresswell 2006; Urry 2007). Dieses erweiterte Verständnis von Bewegung entspringt der noch relativ jungen sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung beziehungsweise dem sogenannten »new mobilities paradigm« (Sheller/Urry 2006). Aus dieser Blickrichtung wurde von verschiedenen Autor*innen herausgearbeitet, dass Automobilität – als System (Urry 2004), Regime (Böhm et al. 2006) oder Dispositiv (Manderscheid 2012) – kein der Gesellschaft äußerliches rein technisches Element, sondern im Gegenteil konstitutiv für die soziale und wirtschaftliche Dynamik sowie für die räumliche Organisation seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ist (Kuhm 1997; Paterson 2007).

Zugespitzt formuliert, ist also die raum-zeitliche und sozioökonomische Ordnung gegenwärtiger Gesellschaften nur mit und über das private Auto als hegemonialem Mobilitätsmedium verständlich (Manderscheid 2017). Das bedeutet auch, dass es für ein soziologisches Verständnis von Automobilität nicht ausreicht, Autoverkehr und seine Zunahme auf eine einzelne ursächliche Dimension wie bestehende Bedürfnisse der Individuen, eine Überlegenheit der Technik oder die Globalisierung zurückzuführen. Entsprechend werden in dieser Perspektive nicht nur die zurückgelegten Wege und die hierfür verwendeten Verkehrsmittel in den Blick genommen, sondern auch die diesen zugrundeliegenden sozio-ökonomischen, kulturellen und räumlichen Dynamiken und Zwänge. In dieser integralen Perspektive können die Dynamiken, die zu einer anhaltenden Steigerung dieser beobachtbaren Wege und Distanzen führen, sowie die Spielräume und Restriktionen, denen sich die In-

dividuen im Umgang mit gesellschaftlichen Mobilitätserwartungen konfrontiert sehen, einbezogen werden.

Welcher der drei Transformationsbeschreibungen sind die gegenwärtig beobachtbaren Entwicklungen im Bereich der Elektrifizierung der Automobilität und des Individualverkehrs zuzuordnen? Lässt sich hier eine Anpassung an veränderte gesellschaftliche, ökologische und politische Rahmenbedingungen feststellen oder zeichnen sich bereits neue Regime beziehungsweise neue Mobilitätsdispositive ab? Mit dem Ziel, eine Einschätzung über die Richtung des Wandels zu formulieren, werde ich im Folgenden einige Entwicklungen der Elektrifizierung im individuellen Personenverkehr analysieren und daraufhin abklopfen, ob sie die Hegemonie des privaten Autos herausfordern. Die drei Perspektiven des Wandels, Antriebs-, Verkehrs- und Mobilitätswende, die in einem Steigerungsverhältnis hinsichtlich der Tiefe der Transformation zueinander stehen, dienen im Folgenden als Heuristik, um die Reichweiten der Transformationen abzuschätzen. Grundlage der Ausführungen ist dabei das Konzept von Automobilität als Dispositiv (Manderscheid 2012; 2014b; 2017), ein mehrdimensionales soziologisches Verständnis, das die gesellschaftsformierende Eigenlogik desselben herausstellt. Das Dispositivkonzept betont insbesondere die Ko-Produktion von materiellen und sozialen Aspekten (Gailing 2016: 245, 246ff.).

Allerdings beschreibt eine Dispositivanalyse vor allem bestehende gesellschaftliche Zusammenhänge und darin bereits zu findende Entwicklungen, Dynamiken oder Widersprüche. Sozialer Wandel ist jedoch keineswegs auf lineare Fortführungen von beobachtbaren Trends oder die Entwicklung von neuen Technologien zu reduzieren. Vielmehr zeigt die Geschichte immer wieder, dass sozialer Wandel in überraschender Weise aus unerwarteten disruptiven Umbrüchen in anderen Feldern der Gesellschaft oder aus schon lange bestehenden alternativen Entwicklungssträngen entstehen kann (Cohen 2012; Dennis/Urry 2009: 133ff.; Foucault 2003b; Gertenbach 2008; Kemp et al. 2012). Neu auftauchende Bewegungen wie Fridays for Future oder unvorhergesehene Ereignisse wie aktuell die Ausbreitung des Corona-Virus oder die Reaktorkatastrophe in Fukushima können Wandel beschleunigen oder in eine unerwartete Richtung lenken. Eine Vorhersage der tatsächlich eintretenden Zukunft lässt sich nicht einfach auf eine umfassende Betrachtung gegenwärtiger Entwicklungen aufbauen oder davon ableiten. Entsprechend sind die folgenden Ausführungen als Analyse der gegenwärtigen gesellschaftlichen Konstellation und darin enthaltenen Trends und Richtungsentscheidungen zu verstehen und konzentrieren sich primär auf den hegemonialen Diskurs.

Die Transformation oder Überwindung des gegenwärtigen Verbrennungs-Automobilitätsdispositivs wird sich erst zu einem späteren Zeitpunkt ex-post genealogisch rekonstruieren lassen.

Zunächst werde ich die theoretische Basis meines Zugangs, ein Verständnis von Mobilität, insbesondere Automobilität als Dispositiv im Foucaultschen Sinn darlegen. Dies erlaubt, das komplexe Zusammenwirken verschiedener Dimensionen in den Blick zu nehmen, über die Automobilität hergestellt, stabilisiert und verändert wird: gesellschaftliche Objektivierungen und Materialitäten, Diskurse und gesellschaftliche Symboliken, Subjektformationen wie das automobile Subjekt sowie empirische Praktiken der Fortbewegung und des Verweilens. Vor diesem Hintergrund diskutiere ich die Stabilität und den Wandel dieser Dimensionen im Kontext der Entwicklungen der E-Mobilität. Abschließend werde ich versuchen eine Schlussfolgerung zu ziehen, wie die dargestellten Beobachtungen im Bereich der Elektrifizierung des Autos in ein größeres Bild von Gesellschaft, Wandel und Mobilität eingeordnet werden können.

## Mobilität als Dispositiv und das Bewegungsproblem der Moderne[2]

Das Konzept des Dispositivs wird im Rückgriff auf dessen Verwendung bei Michel Foucault gefasst. In dessen Werk taucht das Dispositivkonzept Mitte der 1970er in »Der Wille zum Wissen« (Foucault 1983) auf und beschreibt eine geschichtliche Struktur, innerhalb und als Teil derer in diesem Fall Sexualität »produziert« wird (Foucault 1983: 105). In seiner bekanntesten Definition beschreibt Foucault Dispositive als Ensembles von

> »Diskursen, Institutionen, architektonischen Einrichtungen, reglementierenden Entscheidungen, Gesetzen, administrativen Maßnahmen, wissenschaftlichen Aussagen, philosophischen, moralischen und philantrophischen Lehrsätzen, kurz Gesagtes ebenso wie Ungesagtes […]. Das Dispositiv selbst ist das Netz, das man zwischen diesen Elementen herstellen kann« (Foucault 2003a: 392f.).

Das Dispositivkonzept lenkt damit den Blick explizit auf die wechselseitige Durchdringung von sprachlich-diskursiven und materiellen Dimensionen

2 Dieses Kapitel ist in Teilen übernommen aus Manderscheid (2017: 335ff.).

des Sozialen, die gerade für Problemstellungen von Interesse ist, die die geographisch-räumliche Organisation des Sozialen analysieren und damit über die Ebene des Sprachlichen hinausweisen, ohne jedoch in einseitige, deterministische Ursache-Wirkungs-Annahmen zu verfallen.

Übertragen auf den Gegenstand von Automobilität und Verkehr stellt das Dispositivkonzept also das komplexe Zusammenwirken verschiedener Aspekte ins Zentrum der Analyse, die »Automobilität« produzieren: Dazu gehören räumliche Siedlungs- und Verkehrsstrukturen, technologische Artefakte wie das Auto und andere Fahrzeuge, gesellschaftliche Institutionalisierungen und Reglementierungen nicht nur im Bereich des Verkehrs, sondern auch im Steuerwesen, der Sozial- und Wirtschaftspolitik, Diskurse, Wissensproduktionen und Kollektivsymboliken sowie daraus hervorgehende Subjektformationen (Adey et al. 2012; Laurier et al. 2008; Lupton 1999; Manderscheid 2013) und empirischen Praktiken der Fortbewegung, des Verweilens, der Verwurzelung und der Immobilität. Jedes dieser Einzelelemente muss dabei selbst als Effekt gesellschaftlicher Macht- und Aushandlungsprozesse gesehen werden, das dann in Wechselwirkung mit den anderen Elementen spezifische und stratifizierte sozio-materielle Effekte hervorrufen kann. Entsprechend gibt es keine zentrale steuernde Macht, vielmehr entsteht die spezifische Gestalt des Dispositivs gerade aus dem Zusammenwirken und der Aushandlung ganz verschiedener gesellschaftlicher Mächte und Interessen auf den unterschiedlichen Ebenen (Gailing 2016; Bührmann/Schneider 2010).

Foucault konzipiert Dispositive nicht einfach als gegeben, sondern sieht sie als eine strategische Antwort auf eine »Urgence«, ein gesellschaftliches Problem (Foucault 2003a; Jäger 2012). Dabei ist dieser Notstand jedoch nicht im Sinne einer funktionalen Notwendigkeit für ein spezifisches Regime zu verstehen oder auf Wünsche und Intentionen einzelner Akteur*innen zurückzuführen. Vielmehr betont Foucault in seinen Arbeiten die grundsätzliche Kontingenz historischer Entwicklungen (Foucault 2003a, 170; Gertenbach 2008). Eine »Urgence«, auf die Mobilitätsdispositive eine grundsätzliche Antwort geben, kann in dem Spannungsverhältnis von politischer Staatsform und ökonomischer Form ausgemacht werden: Die wirtschaftliche Produktion basiert auf den organisierten Strömen von Dingen, Gütern und Arbeitskräften, hingegen werden Staaten und territorial verfasste Gesellschaften vor allem durch Sesshaftigkeit charakterisiert und Grenzregime konstituiert (Taylor 2003; Jessop 2006). Damit besteht das grundlegende Bewegungsproblem der Moderne also in der Herausforderung, Zirkulationen von Menschen und

Gütern zu regieren bei gleichzeitiger Sicherung der Grenzen von Territorium und Bevölkerung:

> »Die Bevölkerung derart zur Basis sowohl des Reichtums als auch der Macht des Staates zu machen, ist gewiss nur unter der Bedingung möglich, dass sie von einem ganzen Verordnungsapparat eingerahmt ist, der die Emigration verhindert, Immigranten lockt, und die Natalität fördert, einem Verordnungsapparat zudem, der definiert, was die nützlichen und exportfähigen Erzeugnisse sind, der außerdem die zu produzierenden Gegenstände, die Mittel zu deren Produktion und ebenso die Löhne festlegt, der überdies den Müßiggang und die Landstreicherei untersagt. Kurz, ein ganzer Apparat, der aus dieser derart als Elementargrund betrachteten Bevölkerung gewissermaßen die Wurzel der Macht und des Reichtums des Staates macht und sicherstellt, dass diese Bevölkerung arbeitet, wie, wo und an was es sich gehört« (Foucault 2006: 106).

Historisch spezifische, politisch und ökonomisch definierte Mobilitätsdispositive geben dann die Zugehörigkeiten und Grenzziehungen, legitime und illegitime Formen von räumlicher Bewegung und damit verbundene nützliche und unproduktive Praktiken vor. Die Stärke und Beständigkeit eines Dispositivs basiert maßgeblich in dessen Fähigkeit, sich fortwährend an verändernde Bedingungen anzupassen:

> »Erst anschließend konstituiert sich das Dispositiv eigentlich als solches und bleibt in dem Maße Dispositiv, in dem es Ort eines doppelten Prozesses ist: Prozess einerseits einer funktionellen Überdeterminierung, sofern nämlich jede positive oder negative, gewollte oder ungewollte Wirkung in Einklang oder Widerspruch mit den anderen treten muss und eine Wiederaufnahme, eine Readjustierung der heterogenen Elemente, die hier und da auftauchen, verlangt. Prozess einer ständigen strategischen Ausfüllung andererseits« (Foucault 2003a: 393).

Aus diesem Bewegungsproblem leitet sich jedoch keinesfalls zwangsläufig das Dispositiv der privaten Automobilität ab. Als ein Element einer umfassenden politisch-ökonomischen Regierung von Mobilitäten und Bevölkerungen stellt Automobilität eine prinzipiell kontingente, sich historisch aus dem Zusammenspiel beziehungsweise in Auseinandersetzung mit Widerständen verschiedener politischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Kräfte entwickelte hegemoniale Formation der privatisierten Alltagsmobilität dar, die sich im Laufe des 20. Jahrhunderts verfestigt hat (dazu genauer: Kuhm 1997; Nor-

ton 2008; Paterson 2007). Automobilität ist insbesondere mit der ökonomischen Entwicklung der Nachkriegsära verknüpft – seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts stellt das Auto neben dem Wohnen das Kernelement der Konsumtionsnorm dar, das hochgradig mit sozialem Status und Distinktion verwoben ist; gleichzeitig gehört gerade in Deutschland die Automobilindustrie zu den Eckpfeilern der Wirtschaftsstruktur (Aglietta 1979: 159f.; Urry 2004). Zudem ist Automobilität mit seinem fossilen Antrieb ein zentrales Element dessen, was John Urry (2013: 36ff.) als »century of oil« beziehungsweise »high carbon system« bezeichnet. Als spezifisches Merkmal des Automobilitätsdispositivs kann die individualisierte Herauslösung und Mobilisierung der Subjekte und ihre selbstgesteuerte Raumüberwindung gesehen werden, die quasi das räumliche Pendent zur gesellschaftlichen Individualisierung als Herauslösung aus Klasse, Religion und Familie (Beck 1986) darstellt.

Die Geschichte des Autos und des automobilen Dispositivs ist dabei immer schon begleitet von seiner Kritik und verschiedenen Reaktionen darauf (Canzler 2005). Die Kritik richtete sich zu Beginn vor allem auf die Verkehrsunfälle (Norton 2008) und die Zerstörung des öffentlichen Stadtraums (Feldtkeller 1994; Jacobs 1966; Mitscherlich 1965; Mumford 1961) sowie lokale soziale Bindungen (Putnam 1995). Die Kritik an den ökologischen Auswirkungen ist ebenfalls nicht neu (Gorz 1977; Knoflacher 2009). Bislang konnte sich das automobile Dispositiv immer wieder neu anpassen, insbesondere durch politische und technologische Maßnahmen – beispielsweise durch die Etablierung von Sicherheitsvorschriften im Straßenverkehr und in der Fahrzeugtechnologie, durch partielle Verkehrsberuhigung und Geschwindigkeitsbegrenzungen, durch die Einführung von Katalysatoren und die Steigerung der Effizienz der Motoren, durch Subventionierung der Autoindustrie beispielsweise in Form der Abwrack- und Kaufprämie etc. Inwiefern dieses Dispositiv derzeit seine hegemoniale Stellung verliert oder sich den verändernden Bedingungen durch eine Elektrifizierung lediglich anpasst, werde ich im Folgenden versuchen, genauer herauszuarbeiten. Zu diesem Zweck widme ich mich den einzelnen Elementen des Dispositivs und zeichne knapp deren historische Genese und aktuelle Entwicklungsdynamik nach. Auf diese Weise wird vermieden, nur einzelne Dimensionen wie beispielsweise Mobilitätsbedürfnisse oder Bewusstseinszustände der Individuen, veränderte Praktiken ausgewählter sozialer Gruppen, Interessen der Automobilitätsindustrie, technologische Innovationen oder politische Rahmenbedingungen zu betrachten. Vielmehr soll versucht werden, die einzelnen Dynamiken in ihrem Zusammenspiel einzuordnen und daraus eine Entwicklungsrichtung auszumachen.

## Die Elektrifizierung der objektivierten materiellen Automobilität

Die sichtbarsten Veränderungen und gleichzeitig die größte Stabilität des automobilen Dispositivs zeigt sich in dessen materiell objektivierter Dimension. Zu dieser Dimension beziehungsweise den sogenannten »Motorscapes« (Edensor 2004) gehören neben Fahrzeugen und Straßen auch ein Netz von Tankstellen, Händlern und Werkstätten. Hinzu kommen Orte, die mehr oder weniger explizit als Ziele von Autofahrten konzipiert sind wie Drive-Ins, Motels oder auch Shopping-Center am Stadtrand. Das Verbrennungsauto hat sich als »Modalität der Raumproduktion« in die räumliche Organisation der Gesellschaft eingeschrieben und wird gerade aufgrund der Dauerhaftigkeit dieser materiellen Strukturen darüber langfristig stabilisiert. Durch die Elektrifizierung lassen sich jedoch Veränderungen beobachten auf der Ebene der Infrastruktur, der Fahrzeugflotte und der Besitzverhältnisse, die als Teil des Gesamtbildes in den Blick genommen werden sollen.

Auf einer grundsätzlicheren Ebene ist die Siedlungsgestalt gegenwärtiger Gesellschaften Ausdruck und Ursache des motorisierten Individualverkehrs: Das individuell verfügbare Fahrzeug ist die Voraussetzung einer funktional gegliederten Stadt und erlaubte erst das massenhafte Wohnen am Stadtrand und die immer größeren Distanzen zwischen Arbeits- und Wohnorten (Urry 2004: 28). Gleichzeitig erfordern ebendiese Siedlungsstrukturen in Kombination mit den bestehenden Arbeitsmarktgeographien und -politiken gerade massenhaft die Verfügbarkeit eines Autos. Dabei variiert die Gestalt dieser Motorscapes zwischen Städten und ländlichen Regionen, aber auch im internationalen Ländervergleich. Unterschiede bestehen insbesondere darin, ob Verkehrslandschaften systematisch alternative Verkehrsmöglichkeiten enthalten – zum Beispiel der hohe Ausbau des öffentlichen Verkehrs in der Schweiz oder der Ausbau von Fahrradwegenetzen und -infrastrukturen beispielsweise in Kopenhagen – oder ob, wie in vielen US-amerikanischen Städten und in den meisten ländlichen Regionen, ein Auto quasi unabdingbare Voraussetzung für die Teilnahme am gesellschaftlichen Leben ist. Hier lassen sich gegenwärtig Tendenzen einer weiteren sozial-räumlichen Polarisierung beobachten: Aufgrund der durch die Finanzkrise 2008 nochmals verstärkte Preissteigerung im Wohnungsmarkt sind die städtisch-zentralen Wohnstandorte immer mehr an ökonomisches Kapital geknüpft. Gleichzeitig sind dies die Wohnstandorte, die den besten Zugang zu vielfältigen autoalternativen Verkehrsmitteln erlauben (siehe den Beitrag von Bauriedl in diesem Band). Dies verweist darauf, dass Mobilitätsmöglichkeiten und -zwänge

siedlungs- und sozialstrukturell differenziert sind (Manderscheid 2009; Cass/Manderscheid 2019) und einer anhaltenden Polarisierungsdynamik unterliegen.

Der staatspolitische Aufbau und der kontinuierliche Unterhalt des gegenwärtigen, primär auf privaten Autoverkehr ausgerichteten Straßensystems stellt als dauerhafte Investition einen entscheidenden Baustein der Stabilität des Dispositivs dar. Das bestehende Straßensystem ist dabei nicht zwangsläufig auf private Verbrennungsautos festgelegt, vorgegeben wird hier lediglich die Ausrichtung auf einzeln gesteuerte Fahrzeuge – dies können auch E-Fahrzeuge in privatem, öffentlichem oder gemeinschaftlichem Betrieb (Carsharing) oder auch Fahrräder und Kleinstfahrzeuge unterschiedlicher Antriebsart sein. Ein Wechsel des Antriebssystems oder der normalen Größe der Fahrzeuge erfordert vergleichsweise geringe Anpassungen im Straßennetz. Gegenwärtig wird dem Auf- und Ausbau von E-Motorscapes, das heißt, der Anpassung des bestehenden Verkehrssystems an die E-Automobilität besondere politische Aufmerksamkeit zuteil. Anpassungsbedarf besteht im Bereich der Ladeinfrastruktur, die das Netz der gegenwärtig bestehenden Tankstellen ergänzen oder ablösen könnte. Derzeit fördern beispielsweise verschiedene deutsche Städte nicht nur den Kauf von Elektrofahrzeugen, sondern auch den Einbau einer privaten Ladestation, die sog. Wallbox (ADAC 2019b). Auch Bundesmittel stehen im Rahmen des Elektromobilitätsgesetzes von 2015 zum Aufbau der Ladeinfrastruktur für E-Autos zur Verfügung.

Große politische und öffentliche Aufmerksamkeit erhalten die Veränderungen, die im Feld des Fahrzeugmarktes und -angebots zu beobachten sind. Hierzu gehört die Pluralisierung der Fahrzeuge vor allem in städtischen Gebieten, wo neben Autos, Lastwagen und Bussen in zunehmendem Maße auch Fahrräder – elektrisch oder mit Körperkraft angetrieben (Canzler et al. 2018: 77f.) – sowie diverse motorisierte Zweiräder wie Scooter unterwegs sind, letztere ebenfalls immer häufiger elektrisch und nicht mehr fossil angetrieben. Neu hinzugekommen sind elektrifizierte Tretroller, die sich seit ihrer Zulassung im Juni 2019 in Großstädten schnell verbreiten. Ganz offensichtlich dominiert im städtischen Straßenverkehr das Auto nicht mehr unangefochten die Straße, andere Fahrzeuge des Individualverkehrs sind hier zunehmend präsent.

Die Veränderungen im Bereich der Autoflotte in Deutschland in Richtung einer Elektrifizierung sind im öffentlichen Diskurs sehr präsent, in Zahlen sind sie jedoch recht überschaubar. E-Autos – definiert durch den Einsatz von Strom als Antriebsenergie – werden inzwischen von allen großen Automobil-

herstellern in Deutschland beziehungsweise Europa entwickelt und umfassen vom Kleinwagen (z.B. Microlino, e.Go life) über eine große Bandbreite Mittelklassewagen (Nissan Leaf e+, Peugot e-208, VW ID.3) auch Kleinbusse (VW T6 Elektro), Sportwagen (Porsche Taycan) und Sport Utility Vehicles (SUV, Mercedes EQC, Audi e-tron) (ADAC 2019a). Unter den Neuzulassungen steigt der Anteil der Fahrzeuge mit alternativen Antrieben (Elektro- oder Hybridfahrzeuge) um rund 50 % – dabei machen sie jedoch zusammen nur einen Anteil von 5,3 % der Neuzulassungen und etwa zwei Prozent der gesamten PKW-Flotte in Deutschland aus. Der Anteil der Elektro-PKW am Gesamtbestand liegt jedoch bei weniger als 0,2 % (KBA 2019). Den Zahlen der Erhebung »Mobilität in Deutschland« (MiD) von 2017 zufolge werden etwa die Hälfte der E-Autos als Firmenwagen angeschafft (Nobis/Kuhnimhof 2018: 79). Insgesamt steigt die Zahl der in Deutschland zugelassenen privaten Autos weiter, wobei die höchste Steigerung im Bereich der (Verbrenner-)SUV mit 20 % der Neuzulassungen festzustellen ist (KBA 2019).

Das E-Auto ist dabei keineswegs neu, sondern begleitet die Geschichte der Automobilität von Anfang an. Zwischen 1880 und 1910 stellte es eine dem Verbrennungsauto überlegene Technologie dar, die vor allem als Gebrauchsfahrzeug beziehungsweise Kutschenersatz für wohlhabende Haushalte und insbesondere von Frauen in den Städten genutzt wurde. Die Wettbewerbsvorteile gegenüber dem Verbrennungsauto bestanden in seiner höheren Zuverlässigkeit und in seiner leichteren Bedienbarkeit (Dennis/Urry 2009: 28ff.; Orsato et al. 2012; Sauter-Servaes 2011: 26ff). Erst zu einem späteren Zeitpunkt setzte sich das Verbrennungsauto gegenüber dem E-Auto durch, unter anderem, so die These von Sauter- Servaes (2011: 32) deshalb, weil die E-Mobilität auf der Kooperation verschiedener Industriezweige aufbaute und sich keine eigenständige E-Automobilbranche gebildet hatte (siehe den Beitrag von Zimmer in diesem Band).

Dass es sich bei den beschriebenen Verkaufszahlen privater Autos nicht um naturwüchsige Entwicklungen oder Effekte aus sich heraus rationaler Entscheidungen von Konsument*innen handelt, wird zum einen durch den Blick in die Geschichte sichtbar: Verschiedene Autoren (Dennis/Urry 2009; Kuhm 1997; Norton 2008; Paterson 2007) haben herausgearbeitet, dass der gesellschaftlichen Akzeptanz des Autos massiver Lobbyismus und politische Richtungsentscheidungen vorausgingen. Damit einher ging der weitgehend öffentlich getragene Aufbau der entsprechenden Infrastrukturen, unter anderem autogerechte Straßen und Stadtstrukturen, sowie die Schaffung und Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen und Institutionen. Flankiert

wurde diese Entwicklung durch den Rückbau öffentlicher Schienenfahrzeuge, die das Massenverkehrsmittel frühindustrieller Gesellschaften darstellten (Knie 2007: 51; Norton 2008). Diese grundlegende Gestaltungsmacht der Politik, den Wandel der Automobilität zu steuern, wird in der Gegenwart im Vergleich mit Norwegen deutlich, wo E-Autos seit Juni 2017 einen Anteil von über 50 % aller Neuzulassungen ausmachen. Die norwegische Entwicklung wird gefördert durch diverse Besteuerungs- beziehungsweise Steuervergünstigungsmaßnahmen, eine steuernde Parkraumbewirtschaftung in den Städten sowie der Subventionierung der Aufladung der Autos (Matthies et al. 2017).

Eine zweite viel beachtete Veränderung im Bereich des motorisierten Straßenverkehrs betrifft die Besitzverhältnisse der Fahrzeuge, vor allem im städtischen Bereich (siehe den Beitrag von Bauriedl in diesem Band): Anfang der 1990er Jahre entstanden die ersten professionalisierten Carsharing-Systeme. Mit dem Einstieg der Deutschen Bahn ab 2002 mit DB Carsharing und Flinkster wurde die Entwicklung entscheidend weitergetrieben und weitere Anbieter – darunter Daimler AG und BMW – ergänzten den Markt der bislang stationsgebundenen um Free-Floating Angebote (Canzler et al. 2018: 79). Insgesamt gibt es in Deutschland ca. 20.200 Carsharing-Fahrzeuge (Statista 2019: 16), wovon rund 10 % elektrisch (einschließlich Hybride) angetrieben werden (Bundesverband CarSharing 2018: 2). Der Anteil der E-Fahrzeuge ist hier deutlich höher als im privaten Bereich. Ein gestaltendes Steuern der Entwicklung fordert hier der Bundesverband CarSharing, um eine flächendeckende schnelle Durchdringung der Carsharing-Flotte mit E-Autos zu erreichen, da E-Fahrzeuge höhere Kosten verursachen (Bundesverband CarSharing 2018: 6). Aber auch jenseits der Antriebstechnologie könnte Carsharing durch politische Maßnahmen, beispielsweise eine systematische Parkraumbewirtschaftung in den Ballungszentren, höhere Steuern auf und weniger Subventionen von privaten Fahrzeugen gefördert werden.

## Elektrifiziertes automobiles Wissen?

Aus soziologischer Sicht ist die Verbreitung von technologischen Innovationen gerade nicht nur technisch-materiell zu erklären, vielmehr ist ihre Verankerung in gesellschaftlichen Wissensbeständen, ihre diskursiv hergestellten Bedeutungen und ihr Stellenwert in gesellschaftlichen Normalitätsvorstellungen ein nicht zu unterschätzender Faktor (Rammert 2008). Im Anschluss an

Foucault (2007) bezeichnen Diskurse nicht nur ein spezifisches explizites Wissen, sondern vielmehr eine überindividuelle Praxis, die die Art und Weise des Denkens und Sprechens bestimmt (Diaz-Bone 2006: 251). Daher ist automobiles und e-automobiles Wissen gerade nicht auf die Fahrzeugentwicklung und Verkehrswissenschaften beschränkt, sondern durchzieht gesellschaftliches Wissen und kollektive Vorstellungen.

Historisch fußt die keineswegs von selbst entstandene Wertschätzung von selbstgesteuerter und motorisierter Automobilität in zentraler Weise auf der Koppelung mit bereits bestehenden Diskursträngen und Kollektivsymbolen wie Freiheit, Fortschrittlichkeit und Individualität (Goodwin 2010; Rajan 2006): Unter anderem arbeitet Gijs Mom (2013; auch Sauter-Servaes 2011) materialreich heraus, dass der Siegeszug des Verbrennungsautos nicht in technologischer sondern vielmehr in dessen kultureller Überlegenheit begründet liegt: Gegen Ende des 19. Jahrhunderts beklagten gerade die europäischen Eliten die Rigidität und Vermassung des Eisen- und Straßenbahnverkehrs als Sinnbilder der industrialisierten Gesellschaft (Kuhm 1995: 18f.; Paterson 2007: 132). Das noch neue Verbrennnungsmotor-Automobil wurde von den bürgerlichen Schichten interessanterweise vor allem zu Freizeit- und Vergnügungszwecken als »Abenteuermaschine«, das heißt als eine Möglichkeit, den Alltagsroutinen zu entkommen, angesehen (Bonham 2006: 62). Hingegen galt das damalige E-Automobil als einfach zu bedienendes Kutschenäquivalent für städtische Besorgungen für eine überwiegend weibliche Klientel. Erst später konnte das Benzinauto durch seine technischen Weiterentwicklung und über den Rennsport den Markt der privaten Alltagsgebrauchsfahrzeuge erschließen, Bedürfnisse bei Reisegeschwindigkeit und Reichweite sowie die darauf basierenden Leitbilder auto-mobiler Fortbewegung neu definieren (Abt 1998: 78; Sauter-Servaes 2011: 30) und auch darüber hinaus die gesellschaftlichen Erwartungen und Vorstellungen von technologischer Zukunftsfähigkeit beeinflussen.

In der gesellschaftspolitischen Debatte in Nachkriegsdeutschland wird das Auto erst in den späten 1950er Jahren klar als Massenverkehrsmittel favorisiert und mit Modernität und technischem Fortschritt verknüpft. Zusätzlich gewinnt das Auto als »nicht-kollektivistisches« Fahrzeug in Abgrenzung zur traditionalen ebenso wie zur sozialistischen Gesellschaft an politisch-symbolischer Bedeutung (Kuhm 1997: 26). Der Ausbau des Autoverkehrs gilt seither als Daseinsvorsorge und damit als zentrale Aufgabe des Staates. Dies legitimiert die direkten und indirekten staatlichen Subventionierungen durch Straßenbau und -unterhalt, die steuerliche Förderung von Autokäufen

(z.B. Dienstwagen) und -verschrottungen (z.B. Abwrackprämie), aber auch durch Pendlerpauschalen, Bausparverträge und Eigenheimzulagen. Automobilität erscheint in der Folge immer mehr als normaler und quasi natürlicher Ausdruck der Bedürfnisse von Individuen, sich selbstgesteuert und autonom fortzubewegen. Hingegen wird der nicht-automobile Personenverkehr primär als Daseinsfürsorge oder als Ergänzung zur automobilen Normalität konzipiert (Gegner 2007).

Die Normalität des privaten Automobils konnte sich in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts sowohl in die räumliche Gestalt der Gesellschaft als auch in die Lebensstile und die alltägliche Lebensführung gerade der sogenannten Mittelschichten einschreiben. Paradigmatisch steht hierfür der Traum vom Einfamilienhaus am Stadtrand. In dieser Zeit, die durch die breite gesellschaftliche Teilhabe an der wirtschaftlichen Prosperität charakterisiert ist, wurden Autos für immer breitere Schichten erschwinglich. Gleichzeitig verspricht kaum ein Alltagsgegenstand so große Distinktionsgewinne (Bourdieu 1996) wie das Auto über die Vielfalt der Marken und Typen und den damit verknüpften Botschaften und Bedeutungen. Im Kontext des gegenwärtigen Klimaschutzdiskurses gewinnt dann das E-Auto seine gesellschaftliche Bedeutung und Symbolik durch dessen Emissionsfreiheit (im Fahrbetrieb) und Geräuscharmut (Canzler et al. 2018: 84). Gerade in städtisch-gutsituierten Milieus versprechen E-Autos, das häufig als »schickes grünes Ergänzungsauto« neben der »Rennreiselimousine« steht, neue Distinktionsgewinne im Feld der nachhaltigen Lebensführung (Sauter-Servaes 2011: 35; Neckel 2018).

Aufschlussreich erweist sich zudem eine weitere Entwicklung im Bereich der diskursiven Grundlagen der Verkehrs- und Fahrzeugentwicklung, die von Sauter-Servaes (2011: 29ff.) herausgearbeitete Perspektivenverschiebung, die mit der Durchsetzung des Verbrennungs- gegenüber dem E-Auto zum Tragen kommt: Zunächst und in der historisch spezifischen Logik der Elektrifizierung der Gesellschaft wurden die frühen E-Autos als Elemente eines Systems »elektrifizierter Verkehr« konzipiert. Mit der weiteren Entwicklung des Benzinautos setzte sich die fahrzeugorientierte Perspektive durch, die homolog zur individualisierten Gesellschaft erscheint. In der Folgezeit orientiert sich die Entwicklung des E-Autos am Verbrennungsfahrzeug, kann jedoch im Vergleich nur defizitär erscheinen (Weider/Rammler 2011: 7). Und auch in der Gegenwart zielt der dominante Konversionsansatz auf ein vollständiges Funktionsäquivalent für das Benzinauto (Sauter-Servaes 2011: 36). Weniger prominent werden hingegen alternative verkehrs-systemische Ansätze wie das »Vehicle-To-Grid« Szenario verfolgt, bei dem die Batterie von E-Autos

als Netzpuffer für eine flexible Ein- und Ausspeisung von Strom genutzt werden könnte (Rammler 2011: 18f.). In die Richtung systemisch vernetzter Mobilitätskonzepte zielen auch die Vorschläge der Nationalen Plattform Zukunft der Mobilität (NPM), die vor allem im Kontext von Digitalisierung und autonomen Fahrzeugen formuliert werden (NPM 2019: 46). Innerhalb eines solchen Paradigmenwechsels der Verkehrsleitbilder würde das E-Auto als Element multimodaler Verkehrskonzepte und verknüpft mit der Energiewende verstanden und nicht länger als defizitäres Universalfahrzeug fungieren (Sauter-Servaes 2011: 37). Das heißt, eine solche diskursiv-konzeptionell fundierte Systemwende im Bereich des Autoverkehrs hätte das Potenzial für eine paradigmatische Verkehrswende, die über die Antriebswende hinausginge.

## Benzin- versus elektrifiziert-automobile Subjekte?

Das Konzept des Automobilitätsdispositivs schließt neben Materialitäten und Wissenformationen auch einen Fokus auf automobile Subjektformierungen ein (Manderscheid 2014a). Dies knüpft an die von Foucault entwickelten Konzepte von Gouvernementalität an, womit er die »Kunst des Regierens« beziehungsweise die Mechanismen der »Menschenführung« bezeichnet und damit Regieren auf die Herrschaft über das Selbst, über Andere, den Körper und die Art des Handelns bezieht (Foucault 2006; Opitz 2004). Dispositive Subjektformierungen werden dabei als »normative Realfiktionen« (Bröckling 2007: 39ff.; Graefe 2010: 291) verstanden und sind entsprechend von empirischen Individuen und deren Praktiken analytisch zu unterscheiden. Die in politischen und gesellschaftlichen Diskursen zu findenden Subjektivierungen beinhalten dabei immer auch Annahmen zu deren Steuerung, oder, wie Elisabeth Shove es formuliert, »a template for intervention« (Shove 2010: 1280). Angesichts des politisch formulierten Willens der Elektrifizierung des Verkehrs stellt die entsprechende Steuerung der Individuen die offenbar herausforderndste und widerspenstigste Größe dar (Hui 2019: 3). Entsprechend fragen einige Mobilitätsforscher*innen danach, mit welchen Subjektivierungen, Vorstellungen und Annahmen im Kontext der Verkehrswende gearbeitet wird (Hui 2019; Bergman et al. 2017; Reese 2016). Darüber hinaus ist herauszuarbeiten, inwieweit sich diese Figuren vom benzin-automobilen Subjekt unterscheiden beziehungsweise daran mehr oder weniger nahtlos anknüpfen können.

Wie im vorherigen Abschnitt bereits dargelegt, gilt automobile Fortbewegung spätestens seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts weitgehend

als Normalität. Die Durchsetzung des privaten Personenkraftfahrzeugs als Massenverkehrsmittel und -konsumobjekt ist Teil und Ausdruck der gesellschaftlichen Individualisierungstendenz, die die Herauslösung des Individuums aus sozialen und räumlichen Zusammenhängen bezeichnet (Beck 1986). Paradigmatisch hierfür stehen die schulische Verkehrserziehung sowie der Führerscheinerwerb, der immer noch als Initiationsritus zu Beginn des Erwachsenenalters gilt und quasi den Eintritt in die (automobile) Gesellschaft markiert. Wie Beck (1986) gezeigt hat, gehen mit dieser Freisetzung aus räumlichen und sozialen Kontexten immer auch individualisierte Verantwortungszuschreibungen beziehungsweise Risiken einher – die Gefahr des Scheiterns von Berufskarrieren, Familien und Lebensarrangements, deren Lasten und Kosten dem Individuum überantwortet werden. Parallel dazu findet sich für das Autofahren eine Risiko- und Unsicherheitsindividualisierung, vom Planen der Fahrten, was Beurteilungen von Straßen, Stauwahrscheinlichkeiten, Distanzen und Gefahren voraussetzt, bis hin zum Bonus-Malus-System der Autoversicherungen, das das Risiko von Unfallbeteiligungen der Verantwortung der Einzelperson überträgt.

Mit der E-Mobilität, so wie sie gegenwärtig diskutiert wird, werden die automobilen Subjektivierungen in weiten Teilen einfach fortgeschrieben und in Verbindung mit aktuellen gesellschaftlichen Diskursen weiterentwickelt: So können E-Autos als ein weiterer Typus von Automobilen gesehen werden, der jedoch mit einer neuen, im sozialen Raum relevant gewordenen Bedeutung verknüpft ist, der Dimension ökologischer Nachhaltigkeit. Sighard Neckel (2018: 60) verweist auf die Wahlverwandtschaft des Nachhaltigkeitsprinzips und des Mittelschichtshabitus, die sich empirisch beispielsweise im Einkaufen im Bio-Supermarkt, des überdurchschnittlich vertretenen Vegetarismus und Veganismus, der Carsharingmitgliedschaft sowie der Parteienpräferenz für die Grünen niederschlägt. Gerade für diese Schichten, in denen Selbstdisziplin, Planung und individuelle Verantwortung einen besonderen Stellenwert haben, verspricht das private E-Auto, aber auch Alternativen wie Carsharing, E-Bike oder Kombinationen von Aktiv- und öffentlichem Verkehr soziale Distinktionsgewinne und grenzt insbesondere gegenüber dem »plebejischen Geschmack« der unteren Schichten (Neckel 2018: 66ff.) und Bewohner*innen peripherer ländlicher Gebiete ab. Private E-Mobilität schließt zudem perfekt an die Logik der Individualisierung der Klimapolitik als Technologie des Selbst an, die über den »ökologischen Fußabdruck« (Paterson/Stripple 2010; Wackernagel/Rees 1996) die Verantwortung für ökologische Folgen quasi der (klima-)rationalen Entscheidung des in-

dividuellen Konsumenten beziehungsweise der individuellen Konsumentin überantwortet.

Die gegenwärtige Produktpalette der E-Autos ist jedoch jetzt schon so breit, dass sie Angebote für den gesamten sozialen Raum machen kann, vom günstigen VW e-up bis zum Luxusmodell Tesla. Trotz neuem elektrischem Antrieb bleibt das Subjekt des »driver-consumer« (Reese 2016) konstant und weitgehend unangetastet. Dessen Fahrzeugwahl gilt als ausgerichtet an den individuellen Präferenzen nach selbstgesteuerter Beweglichkeit. In diesem Narrativ besteht die Aufgabe der Fahrzeugingenieure darin, technische Verbesserungen auszuarbeiten, um die negativen Auswirkungen der Wahl des »driver-consumer« zu minimieren (Reese 2016: 157f.). Das rationale Subjekt, das zwischen verschiedenen Optionen wählt, wird gleichzeitig (re)produziert als auch durch die wissenschaftlich-technische Expertise regiert und gelenkt (Bergman et al. 2017: 169). E-Autos sind in dieser Logik nur eine technische Innovation, die die Präferenzen dieses Subjektes bedient und gleichzeitig die Emissionen im Stadtraum reduziert. Der Kauf eines E-Autos erfolgt idealerweise an Stelle des Kaufs eines Verbrennungsautos und stellt gerade nicht etwas Zusätzliches dar. Dass sich bislang die Individuen noch nicht entsprechend verhalten und kaum E-Autos kaufen, liegt, so die entsprechende These der Politik und Planung, an deren Unwissenheit und an fehlenden Kaufanreizen (Hui 2019, 5ff.). Darauf aufbauende Maßnahmen setzen entsprechend am Informationsstand der Menschen an. Das auto-mobile und rational wählende Subjektivierungsmuster selbst wird dabei re-artikuliert und erweitert insofern, als klimaneutrale Mobilität auf die Kaufentscheidungen der Subjekte verengt wird (Bergman et al. 2017: 171).

Daneben lässt sich, so arbeitet Katherine Reese (2016) in einer Diskursanalyse für die USA heraus, eine zweite Subjektfigur finden. Diese steht im Kontext des »smart growth«-Narratives und der Transformation des städtischen Raums durch Maßnahmen wie dem Ausbau und (der Diskussion) der Vergünstigung des öffentlichen Verkehrsangebots, dem Ausbau von Fahrradwegen sowie der verstärkten Hinwendung der Stadtplanung zu dichten Quartieren mit einer breiten Versorgungsinfrastruktur. Die primäre Regierung dieses Subjekts erfolgt entsprechend durch die Stadt- und Raumplanung:

> »the smart growth planner designs the neighborhood to encourage better (lower-carbon, safer, less-consuming) behavior from its inhabitants. Design functions as governance; like prison design or highway design, neighbor-

hood design canalizes movement to produce a specific social outcome« (Reese 2016: 161).

Übertragen auf den hier diskutierten Kontext lassen sich die Konturen eines multimodal-mobilen Subjektes erkennen, das sich im innerstädtischen Gebiet emissionsarm fortbewegt. E-Mobilität beschränkt sich tendenziell nicht auf das private Auto, sondern beinhaltet auch Optionen wie E-Bikes, gemietete E-Scooter oder andere Kleinstfahrzeuge sowie die Nutzung von MaaS. Diese Subjektfigur hat, so Resse (2016: 160f.), ähnlich wie der »driver-consumer«, invariante, vor-sozial gegebene Mobilitätsbedürfnisse, die es jedoch nicht notwendigerweise selbststeuernd umsetzen muss. Sofern die Umgebung ansprechend gestaltet ist, ist dieses Subjekt durchaus gewillt, zu Fuß zu gehen oder auf den Aktivverkehr umzusteigen. Diese multimodal-mobile Figur steht entsprechend für Vorstellungen in der Stadtplanung und -gestaltung sowie der Nachhaltigkeitspolitik, die einen sog. Nudging-Ansatz der Steuerung vertritt (Reid/Ellsworth-Krebs 2019; Shove 2010; Busch-Geertsema 2018). Die Reichweite dieser Subjektivierung ist jedoch sozial und räumlich begrenzt vor allem durch die sozial ungleiche Zugänglichkeit innerstädtischer Wohnlagen.

Bislang keine gesellschaftliche Relevanz außerhalb kleiner lokaler sozial-ökonomischer Nischen scheinen Subjektivierungen zu haben, die dessen Wunsch und Bedürfnis nach Mobilität in Frage stellen. Möglicherweise verweist dies auf die fundamentale Verwobenheit der mobilen individualisierten Subjektivierung mit Moderne und Wachstumsökonomie (Paterson 2007; Cass/Manderscheid 2019; Brand/Wissen 2017; Rajan 2006). Immobile, lokal verwurzelte und gemeinschaftlich orientierte Subjekte stehen tendenziell unter dem Verdacht einer rückwärtsgewandten Heimatorientierung und/oder zumindest eines antimodernistischen beziehungsweise illiberalen Gestus.

## Elektrifizierte automobile Praktiken

Neben der programmatischen Ebene der Subjektformierung erlaubt eine dispositivanalytische Perspektive auch den Einbezug empirischer Praktiken. Mobilitätspraktiken werden dabei verstanden als beobachtbares Verkehrshandeln, das durch die räumlichen Strukturen ebenso wie die verinnerlichten Bedeutungen und habitualisiertes und gesellschaftliches

Wissen geformt werden. Mobilitätspraktiken reifizieren, reproduzieren und verändern wiederum die sozial-räumliche Verkehrsordnung im Sinne eines »Doing Space« (Rose 1999).

Die Wahl des Verkehrsmittels ist zunächst abhängig davon, welche überhaupt zur Verfügung stehen. Zwar steigt, wie oben erwähnt, die Zahl der privaten Autos pro Bevölkerung immer noch – in Deutschland kommen statistisch 1,1 Autos auf jeden Haushalt (Nobis/Kuhnimhof 2018: 33f). Hinter diesem Durchschnittswert verbirgt sich eine interessante neue Differenzierung, die in ähnlicher Weise in allen westlichen Ländern zu beobachten ist: Mit dem Label »Peak Car« wird seit einigen Jahren das Phänomen bezeichnet, dass in größeren Städten der Autobesitz vor allem bei jüngeren Menschen abnimmt. Ob es sich hier um einen Alters- respektive Einkommens- oder aber einen Kohorteneffekt mit nachhaltiger Wirkung handelt, ist noch nicht abschließend geklärt (Delbosc/Currie 2013; Klein/Smart 2017; Kuhnimhof et al. 2013). Aus einer soziologischen Perspektive kann dies auch als ein Effekt einer längeren Entwicklungslinie gesehen werden: Im Zuge breiterer gesellschaftlicher Individualisierungstendenzen (Beck 1986; Alisch 1994) und den Aufwertungsprozessen innerstädtischer Wohngebiete und dem Leitbild der »Stadt der kurzen Wege« seit den 1980er Jahren pluralisierten sich die Vorstellungen vom »guten Leben« und machten auch Platz für weniger auto-zentrierte urbane Lebensstile. Ähnlich stellen Canzler et al. (2018: 61ff.) einen Zusammenhang zwischen »singularer« (Reckwitz 2017) Gesellschaft beziehungsweise pluralisierter Moderne und multimodaler Bewegung im Raum her.

Gegenwärtig verfügen in Deutschland etwa 42 % der Haushalte in Metropolen über kein eigenes Auto (Nobis/Kuhnimhof 2018: 34). Vor allem in städtischen Kontexten stellt Carsharing eine zunehmend wichtige Mobilitätsoption dar: Während bundesweit in nur 5 % der Haushalte eine Person Mitglied bei einer Carsharing-Organisation ist, sind es in den Metropolen 14 %. Carsharingmitgliedschaften sind etwas häufiger in Haushalten zu finden, die über kein eigenes Auto verfügen (Nobis/Kuhnimhof 2018: 36, 38). Insgesamt steigt jedoch mit dem Einkommen und der Zahl der Kinder im Haushalt die Wahrscheinlichkeit, mindestens ein Auto im Haushalt zu besitzen. E-Autos sind in über drei Viertel der im MiD-Datensatz 2017 erfassten Fälle Zweitautos (MiT 2018). Wie verschiedene Studien herausarbeiten, sind die Kaufenden von E-Autos überdurchschnittlich gebildet, häufiger männlich und eher höheren Einkommensklassen zuzurechnen (Priessner et al. 2018; Sovacool et al. 2019). Diese Struktur entspricht weitgehend bekannten Mustern der Verbreitung technologischer Innovationen (Blättel-Mink 2015; Kropp 2013; Rammert

2010). Daher erscheint es wenig plausibel, dass es primär technische Aspekte wie die geringere Reichweite der E-Autos in Kombination mit dem dünneren Netz an Lademöglichkeiten und den höheren Anschaffungskosten sind, die gegenwärtig einem Umstieg auf E-Autos in der Fläche entgegenstehen. Entscheidender dürften vor allem mangelnde gesellschaftliche Erfahrungen und sichtbar etablierte Praktiken der E-Automobilität für deren Verbreitung sein. Alison Hui (2019: 12) sieht die daraus entspringende Unsicherheit darüber, welche Konsequenzen ein Umstieg auf E-Mobilität im Alltag hat, als primären Grund für die zurückhaltende Adaption dieser Technik an.

Das beobachtbare Verkehrshandeln korreliert deutlich mit den verfügbaren Mobilitätsressourcen: Im Durchschnitt legten im Jahr 2017 die Menschen in Deutschland täglich 3,1 Wege und 39 km in ca. 80 Minuten zurück. Für 57 % der Wege und 75 % der zurückgelegten Distanzen wird das Auto genutzt. Der öffentliche Verkehr wird hingegen für 10 % der Wege und 19 % der Distanzen gewählt, während der Aktivverkehr 33 % der Wege und 6 % der Distanzen abdeckt (Nobis/Kuhnimhof 2018: 13). Mit der Größe des Wohnortes nimmt jedoch der Anteil der automobilen Wege und Distanzen zugunsten der anderen Verkehrsmittel ab. Haushalte, in denen ein Auto verfügbar ist, legen deutlich mehr Wege und längere Distanzen mit diesem zurück (BMVI, 2018b: 23; Ehreke et al. 2014: 20ff.; Konrad et al. 2016).

Während bislang das Hauptaugenmerk der Forschungen zu E-Autos auf die Kaufentscheidung gelegt wurde, gibt es nur wenig belastbare Daten zur Nutzung derselben (Hui 2017: 9). Die Auswertung des MiD 2017 kommt zu dem Schluss, dass E-Autos weniger Kilometer (13.000 km) zurücklegen als der Durchschnitt aller Autos (14.700 km), jedoch mehr als Benzinfahrzeuge (11.800 km). Die mittlere Entfernung pro Weg, die mit einem E-Auto zurückgelegt wird, liegt bei 12 km, die durchschnittliche bei 15 km und die von Benzinfahrzeugen bei 13 km. Für Langdistanzen und hohe Jahresfahrleistungen werden vor allem Diesel- und Gasautos verwendet (Nobis/Kuhnimhof 2018: 80). Zu einem ähnlichen Befund kommt eine Analyse der E-Autonutzung in den USA (Davis 2019). Dieses Muster steht zunächst konträr zur Kostenstruktur, denn E-Autos haben, im Vergleich zu Verbrennungsautos, eher hohe Fix- und geringe Betriebskosten (Davis 2019). Eine Erklärung wird jedoch darin gesehen, dass E-Autos in den USA und in Deutschland nur selten als einziges Fahrzeug im Haushalt stehen und vor allem wegen des aufwändigeren Ladevorgangs für längere Distanzen eher das Verbrennungsfahrzeug verwendet wird (Davis 2019: 1500; Nobis/Kuhnimhof 2018: 81).

Zusammenfassend lassen sich sowohl Persistenzen als auch Veränderungen in den automobilen Praktiken feststellen: Nach wie vor ist das private Auto das wichtigste Verkehrsmittel, die hiermit zurückgelegten Distanzen scheinen nach jahrzehntelangem Wachstum weitgehend konstant zu sein. In den großen Städten und bei jüngeren Personengruppen hat das eigene Auto jedoch an Relevanz verloren zugunsten des Aktivverkehrs, diversen MaaS und dem öffentlichen Verkehrsangebot. Nicht rückläufig sind jedoch die mit allen Verkehrsmitteln täglich zurückgelegten Distanzen.

Das immer noch kaum privat verfügbare E-Auto nimmt bislang eine nachrangige Stellung im Verkehrshandeln ein. Überwiegend als Zweitauto wird es für tendenziell kürzere Strecken eingesetzt. Offenbar stellen E-Autos im Alltag und der Wahrnehmung noch keinen gleichwertigen Ersatz für das private spritbetriebene Fahrzeug dar.

## Antriebs-, Verkehrs- oder Mobilitätswende versus Kontinuität?

Wie also sind die beobachteten Entwicklungen im Bereich der Automobilität einzuordnen – handelt es sich um eine nachhaltige Transformation des Verkehrs beziehungsweise der Mobilität oder um die Elektrifizierung des bestehenden Automobilitätsdispositivs im Sinne einer Antriebswende?

Von der aktuellen Politik, der Autoindustrie und den entsprechenden Maßnahmen wird eine Antriebswende favorisiert. Die Fahrzeugflotte soll als Ganze weitgehend elektrisch angetrieben werden – neben den privaten Autos betrifft dies auch den öffentlichen Stadtverkehr. Zudem werden gegenwärtig Entwicklungen zur Elektrifizierung des Lastwagen- und des Schiffsverkehrs vorangetrieben. Von elektrischen und anderen alternativen Antriebstechnologien alleine ist jedoch keine tiefgreifende gesellschafts- und verkehrsverändernde Wirkung zu erwarten. Obwohl das E-Auto immer noch als im Vergleich zum Verbrenner minderwertiges Fahrzeug gilt, gelten dessen Mängel als technisch in naher Zukunft zu beheben. Angepasst werden müssen darüber hinaus lediglich die öffentlichen Lademöglichkeiten, neben denen zusätzlich private Aufladestationen aufgebaut werden. Dies wird auf der diskursiven Wissensebene flankiert durch Anpassungen an den veränderten Antrieb des hegemonialen Vehikels der Gesellschaft, ohne jedoch die privat-automobile Normalität und »Natürlichkeit« in Frage zu stellen.

Allerdings adressiert eine solche Antriebswende nur wenige Probleme des gegenwärtigen Automobilitätsdispositivs, vor allem die im Fahrbetrieb der

fossil angetriebenen Verbrennungsmotoren entstehenden $CO_2$-Emissionen. Weitere negativen Auswirkungen des Autoverkehrs in den Städten, insbesondere zunehmende Verkehrsstaus und Platzbedarfe werden hiervon ebenso wenig bearbeitet wie die Frage der Rohstoffe für die Batterieproduktion oder der Stromgewinnung für eine vollständig elektrifizierte Fahrzeugflotte geklärt wird (siehe die Beiträge von Kalt und von Brunnengräber in diesem Band). Hingegen erlaubt das emissionsfreie und lärmreduzierte E-Fahrzeug die Fortsetzung dessen, was Brand und Wissen (2017) als »imperiale Lebensweise« bezeichnet haben gerade dadurch, dass die mit der Rohstoffgewinnung und Produktion verbundenen sozial und ökologisch negativen Effekte dem Blick entzogen werden (Brunnengräber/Haas 2018).

An dieser Kritik ansetzend fordern progressive Verkehrsexpert*innen, Wissenschaftler*innen und Politiker*innen eine grundsätzliche Neuorganisation des Verkehrs und eine Abkehr vom Primat des privaten Autos. Wie eine vergleichende Perspektive zeigt, sind hierfür veränderte Rahmenbedingungen erforderlich, die auf eine »generelle Ent-Privilegierung des privaten Autos« (Canzler et al. 2018: 74) hinauslaufen. Eine Reihe von beobachtbaren Entwicklungen auf der Wissens- und der Subjektivierungsebene, die sich in empirisch verändertes Verkehrshandeln übersetzt, zeigen bereits in diese Richtung. Dazu gehört die Pluralisierung der Fahrzeuge in den Städten, Stadtentwicklungsmaßnahmen, die die Qualitäten öffentlicher Räume wieder ins Zentrum rücken ebenso wie das »Peak Car« Phänomen als vorläufiger Höhepunkt einer reflexiven Mobilitätsmodernisierung. Jedoch kann auch eine solche multimodale Verkehrswende die steigenden Distanzen kaum dauerhaft klimaneutral halten, noch sind diese neuen Verkehrsangebote eine Antwort auf die Entwicklungen außerhalb der prosperierenden dicht besiedelten Städte. Doch gerade in peripheren Gebieten stellt das eigene Auto nach dem neoliberalen Rückbau öffentlicher Infrastrukturen in der Fläche (Graham/Marvin 2001) die Voraussetzung für gesellschaftliche Partizipation und die Aufrechterhaltung sozialer Beziehungen dar. Die angespannten Wohnungsmärkte in den städtischen Zentren versperren oder erschweren zudem ökonomisch schwächeren sozialen Gruppen den Zuzug. Zudem zeigt die wachsende Zahl des sog. »VFR-travels« (visiting friends and relatives), dass Bewegungen im Raum nicht nur Ausdruck individueller Bedürfnisse, sondern auch der räumlichen Ausdehnung sozialer Netzwerke sind. Die Proteste der Gelbwesten in Frankreich haben deutlich gezeigt, wie empfindlich Teile der Bevölkerung auf Einschnitte in ihre Bewegungsfähigkeit mittels privatem Auto reagieren.

Daher wird, wenn auch nur an den Rändern der gesellschaftspolitischen Aufmerksamkeit, eine Mobilitätswende diskutiert, die das Bedürfnis nach schneller Überwindung von Distanzen nicht mehr als invariante Eigenschaft der Menschen versteht, sondern als Teil und Voraussetzung der gegenwärtigen, auf Wachstum ausgerichteten kapitalistischen Gesellschaftsformation.

## Literatur

Abt, D. (1998). *Die Erklärung der Technikgenese des Elektroautomobils*, Frankfurt a.M.: Lang.

ADAC (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club) (2019a). *Diese Elektroautos gibt es auf dem Markt.* https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/e-mobilitaet/kaufen/elektroautos-uebersicht/, zuletzt geprüft am 29.07.2019.

ADAC (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club) (2019b). *Förderung für Elektroautos: Hier gibt es Geld.* https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/e-mobilitaet/kaufen/foerderung-elektroautos/, zuletzt geprüft am 29.7.2019.

Adey, P.; Bissell, D.; McCormack, D. und Merriman, P. (2012). Profiling the passenger: mobilities, identities, embodiments. In: *Cultural Geographies*, 19(2), 169-193.

Aglietta, M. (1979). *A Theory of Capitalist Regulation. The US Experience*, London: Verso Classics.

Alisch, M. (1994). Innenstadtnahes Wohnen als Chance zur Lebensstilisierung jenseits der »weiblichen Normalbiographie«. In: Dangschat, J. S.; Blasius, J. (Hg.) (1994). *Lebensstile in den Städten. Konzepte und Methoden*, Opladen: Leske + Budrich, 396-407.

Altvater, E. (2007). Verkehrtes Wachstum. In: Schöller, O.; Canzler, W.; Knie, A. (Hg.), *Handbuch Verkehrspolitik*, Wiesbaden: VS, 787-802.

Beck, U. (1986). *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Bergman, N.; Schwanen, T. und Sovacool, B. K. (2017). Imagined people, behaviour and future mobility: Insights from visions of electric vehicles and car clubs in the United Kingdom. In: *Transport Policy*, 59, 165-173.

Blättel-Mink, B. (2015). Soziale Innovationen zur nachhaltigen Mobilität. In: *Sozialwissenschaften und Berufspraxis*, (02), 193-204.

BMVI (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) (2018a). *Die Zukunft fährt elektrisch*. https://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/

Elektromobilitaet/Elektromobilitaet-kompakt/elektromobilitaet-kompakt.html, zuletzt geprüft am 21.11.2019.

BMVI (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) (2018b). *Mobilität in Deutschland 2017*. Kurzreport: Verkehrsaufkommen – Struktur – Trends, Bonn.

Böhm, S.; Jones, C.; Land, C. und Paterson, M. (2006). Introduction: Impossibilities of automobility. In: Böhm, S.; Jones; C., Land, C. und Paterson, M. (Hg.) (2006). *Against Automobility. Special Issue: Sociological Review Monograph Series*. Bd. 54, Malden: Blackwell Publishing Ltd, 3-16.

Bonham, J. (2006). Transport: disciplining the body that travels. In: Böhm, S.; Jones; C., Land, C. und Paterson, M. (Hg.) (2006). *Against Automobility*. Special Issue: Sociological Review Monograph Series. Bd. 54, Malden: Blackwell Publishing Ltd, 57-74.

Bourdieu, P. (1996). *Die feinen Unterschiede. Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Brand, U.; Wissen, M. (2017). *Imperiale Lebensweise. Zur Ausbeutung von Mensch und Natur im globalen Kapitalismus*, München: oekom.

Bröckling, U. (2007). *Das unternehmerische Selbst. Soziologie einer Subjektivierungsform*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Brunnengräber, A.; Haas, T. (2018). Vom Regen in die Traufe: die sozial-ökologischen Schattenseiten der E-Mobilität. In: *GAIA*, 27(3), 273-276.

Bührmann, A. D.; Schneider, N. F. (2010). Die Dispositivanalyse als Forschungsperspektive. Begrifflich-konzeptionelle Überlegungen zur Analyse gouvernementaler Taktiken und Technologien. In: Angermüller J.; van Dyk, S. (Hg.) (2010). *Diskursanalyse meets Gouvernementalitätsforschung. Perspektiven auf das Verhältnis von Subjekt, Sprache, Macht und Wissen*, Frankfurt a.M.: Campus, 261-288.

Bundesverband CarSharing (2018). *CarSharing fact sheet Nr. 5*, Berlin. https://www.carsharing.de/sites/default/files/uploads/bcs_factsheet_5_download.pdf., zuletzt geprüft am 21.11.2019.

Busch-Geertsema, A. (2018). *Mobilität von Studierenden im Übergang ins Berufsleben*, Wiesbaden: Springer VS.

Canzler, W. (2005). Eine kleine Geschichte der Autokritik. In: Schmidt, G.; Bungsche, H.; Heyder, T. und Klemm, M. (Hg.) (2005). *Und es fährt und fährt ... Automobilindustrie und Automobilkultur am Beginn des 21. Jahrhunderts*, Berlin: edition sigma, 253-266.

Canzler, W.; Knie, A.: Ruhrort, L. und Scherf, C. (2018). *Erloschene Liebe? Das Auto in der Verkehrswende. Soziologische Deutungen*, Bielefeld: transcript.

Cass, N.; Manderscheid, K. (2019). *The autonomobility system: Mobility justice and freedom under sustainability*. In: Cook, N.; Butz, D. (Hg.) (2019). Mobilities, Mobility Justice and Social Justice, London; New York: Routledge, 101-115.

Cohen, M. J. (2012). The future of automobile society: a socio-technical transitions perspective. In: *Technology Analysis & Strategic Management*, 24(4), 377-390.

Cresswell, T. (2006). *On the Move: Mobility in the Modern Western World*, New York; London: Routledge.

Davis, L. W. (2019). How much are electric vehicles driven? In: *Applied Economics Letters*, 26(18), 1497-1502.

Delbosc, A.; Currie, G. (2013). Causes of youth licensing decline: a synthesis of evidence. In: *Transport Reviews*, 33(3), 271-290.

Dennis, K.; Urry, J. (2009). *After the Car*, Cambridge: Polity Press.

Diaz-Bone, R. (2006). Zur Methodologisierung der Foucaultschen Diskursanalyse. In: *Historical Social Research*, 31(2), 243-274.

Edensor, T. (2004). Automobility and National Identity. In: *Theory, Culture & Society*, 21(4-5), 101-120.

Ehreke, I.; Jaeggi, B. und Axhausen, K. W. (2014). *Greening Household Behaviour and Transport* (OECD Environment Working Papers 77), Paris. https://www.oecd-ilibrary.org/content/paper/5jxrclmdogjb-en, zuletzt geprüft am 21.11.2019.

European Commission. (2017). *Transport in Figures. Statistical Pocketbook 2017*, Luxembourg. https://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/pocketbook-2017_en, zuletzt geprüft am 21.11.2019.

Feldtkeller, A. (1994). *Die zweckentfremdete Stadt. Wider die Zerstörung des öffentlichen Raums*, Frankfurt; New York: Campus.

Foucault, M. (1983). *Der Wille zum Wissen. Sexualität und Wahrheit 1*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Foucault, M. (2003a). Das Spiel des Michel Foucault. Gespräch mit D. Colas, A. Grosrichard, G. Le Gaufey, J. Livi, G. Miller, J.-A. Miller, C. Millot, G. Wajeman. In: Foucault, M.; Defert, D. und Ewald, F. (Hg.) (2003). *Dits et Ecrits. Schriften III: 1976-1979*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 391-429.

Foucault, M. (2003b). Nietzsche, die Genealogie, die Historie. In: Foucault, M.; Defert, D. und Ewald, F. (Hg.) (2003). *Dits et Ecrits. Schriften II: 1970-1975*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 166-190.

Foucault, M. (2006). *Sicherheit, Territorium, Bevölkerung. Vorlesung am Colleges de France 1977/1978. Geschichte der Gouvernementalität I*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Foucault, M. (2007). *Die Ordnung des Diskurses*. Frankfurt a.M.: Fischer.

Gailing, L. (2016). Transforming energy systems by transforming power relations. Insights from dispositive thinking and governmentality studies. In: *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 29(3), 243-261.

Gathmann, F.; Traufetter, G. (2018). Verkehrsminister Scheuer im Interview »Verbote sind für mich kein Politikstil«. In: *Spiegel Online*, 26.04.2018. https://www.spiegel.de/politik/deutschland/andreas-scheuer-csu-verbote-sind-fuer-mich-kein-politikstil-a-1204886.html, zuletzt geprüft am 21.11.2019.

Gegner, M. (2007). Verkehr und Daseinsvorsorge. In Schöller, O.; Canzler, W. und Knie, A. (Hg.) (2007). *Handbuch Verkehrspolitik*, Wiesbaden: VS, 455-470.

Gertenbach, L. (2008). Geschichte, Zeit und sozialer Wandel. Konturen eines poststrukturalistischen Geschichtsdenkens. In: Moebius S.; Reckwitz, A. (Hg.) (2008). *Poststrukturalistische Sozialwissenschaften*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 208-225.

Goodwin, K. J. (2010). Reconstructing Automobility: The Making and Breaking of Modern Transportation. In: *Global Environmental Politics*, 10(4), 60-78.

Gorz, A. (1977). *Ökologie und Politik. Beiträge zur Wachstumskrise*, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.

Graefe, S. (2010). Effekt, Stützpunkt, Überzähliges? Subjektivität zwischen hegemonialer Rationalität und Eigensinn. In: Angermüller J.; van Dyk, S. (Hg.) (2010). *Diskursanalyse meets Gouvernementalitätsforschung. Perspektiven auf das Verhältnis von Subjekt, Sprache, Macht und Wissen*, Frankfurt a.M.: Campus, 289-313.

Graham, S.; Marvin, S. (2001). *Splintering Urbanism. Networked infrastructures, technological mobilities and the urban condition*, London; New York: Routledge.

Hui, A. (2019). Understanding the positioning of »the electric vehicle consumer«: variations in interdisciplinary discourses and their implications for sustainable mobility systems. In: *Applied Mobilities*, 4(1), 1-17.

Jacobs, J. (1966). *Tod und Leben großer amerikanischer Städte*. Bauwelt-Fundamente 4, Berlin: Ullstein.

Jäger, S. (2012). *Kritische Diskursanalyse. Eine Einführung. Edition des Duisburger Instituts für Sprach- und Sozialforschung*, Münster: Unrast.

Jessop, B. (2006). Spatial Fixes, Temporal Fixes and Spatio- Temporal Fixes. In: Castree N.; Gregory, D. (Hg.) (2006). *David Harvey. A Critical Reader*, Malden; Mass: Blackwell Publishing, 142-166.

KBA (Kraftfahrzeug-Bundesamt) (2019). *Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2019*. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/b_jahresbilanz.html?nn=644526, zuletzt geprüft am 26.07.2019.

Kemp, R.; Geels, F. W.; Dudley, G. (2012). Introduction. Sustainability Transitions in the Automobility Regime and the Need for a New Perspective. In: Geels, F. W.; Kemp, R.; Dudley, G. und Lyons, G. (Hg.) (2012). *Automobility in Transition? A Socio-Technical Analysis of Sustainable Transport*, London; New York: Routledge, 3-28.

Klein, N. J.; Smart, M. J. (2017). Millennials and car ownership: Less money, fewer cars. In: *Transport Policy*, 53, 20-29.

Knie, A. (2007). Ergebnisse und Probleme sozialwissenschaftlicher Mobilitäts- und Verkehrsforschung. In: Schöller, O.; Canzler, W. und Knie, A. (Hg.) (2007). *Handbuch Verkehrspolitik*, Wiesbaden: VS, 43-60.

Knoflacher, H. (2009). *Virus Auto. Die Geschichte einer Zerstörung*, Wien: Ueberreuter.

Konrad, K.; Scheiner, J. und Holz-Rau, C. (2016). Car driving in the context of changing gender relations – trends over three decades. In: *Raumforschung und Raumordnung*, 74(4), 307-321.

Kropp, C. (2013). Nachhaltige Innovationen – eine Frage der Diffusion? In: Rückert-John, J. (Hg.) (2013). *Soziale Innovation und Nachhaltigkeit: Perspektiven sozialen Wandels*, Wiesbaden: Springer Fachmedien, 87-102.

Kuhm, K. (1995). *Das eilige Jahrhundert. Einblicke in die automobile Gesellschaft*, Hamburg: Junius.

Kuhm, K. (1997). *Moderne und Asphalt. Die Automobilisierung als Prozeß technologischer Integration und sozialer Vernetzung*, Pfaffenweiler: Centaurus.

Kuhnimhof, T.; Zumkeller, D.; Chlond, B. (2013). Who Made Peak Car, and How? A Breakdown of Trends over Four Decades in Four Countries. In: *Transport Reviews*, 33(3), 325-342.

Lanzendorf, M.; Hebsaker, J. (2017). Mobilität 2.0 – Eine Systematisierung und sozial-räumliche Charakterisierung neuer Mobilitätsdienstleistungen. In: Wilde, M.; Scheiner, J.; Gather, M. und Neiberger, C. (Hg.) (2017). *Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie*, Wiesbaden: Springer Fachmedien, 135-151.

Laurier, E.; Lorimer, H.; Brown, B. und Weilenmann, A. (2008). Driving and »Passengering«: Notes on the Ordinary Organization of Car Travel. In: *Mobilities*, 3(1), 1-23.

Lupton, D. (1999). Monsters in Metal Cocoons: ‘Road Rage‹ and Cyborg Bodies. In: *Body & Society*, 5(1), 57-72.

Manderscheid, K. (2009). Integrating Space and Mobilities into the Analysis of Social Inequality. In: *Distinktion: Scandinavian Journal of Social Theory*, 10(1), 7-27.

Manderscheid, K. (2012). Automobilität als raumkonstituierendes Dispositiv der Moderne. In: Füller, H.; Michel, B. (Hg.) (2012). *Die Ordnung der Räume*, Münster: Westfälisches Dampfboot, 145-178.

Manderscheid, K. (2013). Automobile Subjekte. In: Scheiner, J.; Blotevogel, H.-H.; Frank, S.; Holz-Rau, C. und Schuster, N. (Hg.) (2013). *Mobilitäten und Immobilitäten. Menschen – Ideen – Dinge – Kulturen – Kapital*, Essen: Klartext, 105-120.

Manderscheid, K. (2014a). Formierung und Wandel hegemonialer Mobilitätsdispositive: Automobile Subjekte und urbane Nomaden. In: *Zeitschrift für Diskursforschung*, 2(1), 5-31.

Manderscheid, K. (2014b). The Movement Problem, the Car and Future Mobility Regimes: Automobility as Dispositif and Mode of Regulation. In: *Mobilities*, 9(4), 604-626.

Manderscheid, K. (2017). Ökonomische Krisen und der Wandel von Mobilitätsdispositiven: Die Integration von Regulations- und diskurstheoretischen Annahmen. In: Diaz-Bone R.; Hartz, R. (Hg.) (2017). *Dispositiv und Ökonomie: Diskurs- und dispositivanalytische Perspektiven auf Organisation und Märkte*, Wiesbaden: VS, 371-391.

Matthies, E.; Bobeth, S.; Klöckner, C. und Schippl, J. (2017). Zur besseren Verbreitung von Elektroautos – Was können wir in Deutschland von Norwegen lernen? In: Schippl, J.; Grunwald, A. und Renn, O. (Hg.) (2017). *Die Energiewende verstehen – orientieren – gestalten: Erkenntnisse aus der Helmholtz-Allianz ENERGY-TRANS*, Baden-Baden: Nomos, 531-546.

Mitscherlich, A. (1965). *Die Unwirtlichkeit unserer Städte*. Bd. 123, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Mom, G. (2013). *The electric vehicle: technology and expectations in the automobile age*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Mumford, L. (1961). *The city in history: Its origins, its transformations, and its prospects*. Bd. 67, Boston: Houghton Mifflin Harcourt.

Neckel, S. (2018). Ökologische Distinktion. Soziale Grenzziehung im Zeichen von Nachhaltigkeit. In: Neckel, S. (Hg.) (2018). *Die Gesellschaft der Nachhaltigkeit*, Bielefeld: transcript, 59-76.

Nobis, C.; Kuhnimhof, T. (2018). *Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht*. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360, im Auftrag des Bundesministers

für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bonn/Berlin. www.mobilitaet-in-deutschland.de, zuletzt geprüft am 21.11.2019.
Norton, P. D. (2008). *Fighting Traffic. The Dawn of the Motor Age in the American City*, Cambirdge/London: MIT Press.
NPM (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität) (2019). *Wege zur Erreichung der Klimaziele 2030 im Verkehrssektor. Arbeitsgruppe 1 Klimaschutz im Verkehr*, Berlin. https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/schwerpunkte/ag-1/, zuletzt geprüft am 21.11.2019.Opitz, S. (2004). Gouvernementalität im Postfordismus. Macht, Wissen und Techniken des Selbst im Feld unternehmerischer Rationalität, Hamburg: Argument.
Orsato, R. J.; Dijk, M.: Kemp, R.; Yarime, M. (2012). The Electrification of Automobility: The Bumpy Ride of Electric Vehicles Toward Regime Transition. In: Geels, F. W.; Kemp, R.; Dudley, G. und Lyons, G. (Hg.) (2012). *Automobility in Transition? A Socio-Technical Analysis of Sustainable Transport*, New York/Oxon: Routledge, 205-228.
Paterson, M. (2007). *Automobile Politics. Ecology and Cultural Political Economy*, Cambridge: Cambridge University Press.
Paterson, M.; Stripple, J. (2010). My Space: governing individuals' carbon emissions. In: *Environment and Planning D: Society and Space*, 28(2), 341-362.
Priessner, A.; Sposato, R.; Hampl, N. (2018). Predictors of electric vehicle adoption: An analysis of potential electric vehicle drivers in Austria. In: *Energy Policy*, 122, 701-714.
Putnam, R. D. (1995). Bowling Alone: America's Declining Social Capital. In: *Journal of Democracy*, 6(1), 65-78.
Rajan, S. C. (2006). Automobility and the liberal disposition. In: *Sociological Review*, 54, 113-129.
Rammert, W. (2008). Technik und Innovation. In: Maurer, A. (Hg.) (2008). *Handbuch der Wirtschaftssoziologie*, Wiesbaden: VS, 291-319.
Rammert, W. (2010). Die Innovationen der Gesellschaft. In: Howaldt J.; Jacobsen, J. (Hg.) (2010). *Soziale Innovation: Auf dem Weg zu einem postindustriellen Innovationsparadigma*, Wiesbaden: VS, 21-51.
Rammler, S. (2011). Elektromobilität als Systeminnovation: Neue Perspektiven für Klima, Wirtschaft und Gesellschaft. In: Rammler S.; Weider, M. (Hg.) (2011). *Das Elektroauto. Bilder für eine zukünftige Mobilität*, Berlin: Lit, 13-24.
Reckwitz, A. (2017). *Die Gesellschaft der Singularitäten. Zum Strukturwandel der Moderne.* Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Reese, K. G. (2016). Accelerate, Reverse, or Find the Off Ramp? Future Automobility in the Fragmented American Imagination. In: *Mobilities*, 11(1), 152-170.

Reid, L.; Ellsworth-Krebs, K. (2019). Nudge(ography) and practice theories: Contemporary sites of behavioural science and post-structuralist approaches in geography? In: *Progress in Human Geography*, 43(2), 295-313.

Rose, G. (1999). Performing Space. In: Massey, D.; Allen, J. und Sarre, P. (Hg.) (1999). *Human Geography Today*, Cambridge; Oxford; Malden: Polity Press, 247-259.

Sauter-Servaes, T. (2011). Technikgeneseleitbilder der Elektromobilität. In: Rammler S.; Weider, M. (Hg.) (2011). *Das Elektroauto. Bilder für eine zukünftige Mobilität*, Berlin: Lit, 25-40.

Sheller, M.; Urry, J. (2006). The new mobilities paradigm. In: *Environment and Planning A*, 38(2), 207-226.

Shove, E. (2010). Beyond the ABC: Climate Change Policy and Theories of Social Change. In: *Environment and Planning A: Economy and Space*, 42(6), 1273-1285.

Sovacool, B. K.; Kester, J.; Noel, L.; Zarazua de Rubens, G. (2019). Are electric vehicles masculinized? Gender, identity, and environmental values in Nordic transport practices and vehicle-to-grid (V2G)preferences. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 72, 187-202.

Statista (2019). *Carsharing Dossier*, Hamburg. https://de-1statista-1com-100b48bex0f72.emedien3.sub.uni-hamburg.de/download/MTU2NDE1MDY1NCMjMjkwMjYzIyM5OTA0IyMxIyNwZGYjI1N0dWR5, zuletzt geprüft am 21.11.2019.

Taylor, P. J. (2003). The State as Container: Territoriality in the Modern World-System. In: Brenner, N.; Jessop, B.; Jones, M. und MacLeod, G. (Hg.) (2003). *State/Space. A Reader*, Malden; Oxford: Blackwell, 101-113.

UBA (Umweltbundesamt) (2017). *Emissionen des Verkehrs*. https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs, zuletzt geprüft am 11. 7. 2019.

UBA (Umweltbundesamt) (2019). *Mobilität privater Haushalte*. https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/mobilitaet-privater-haushalte#textpart-1, zuletzt geprüft am 24.3.2020.

Urry, J. (2004). The »System« of Automobility. In: *Theory, Culture & Society*, 21(4/5), 25-39.

Urry, J. (2007). *Mobilities*, Cambridge: Polity.

Urry, J. (2013). *Societies beyond oil. Oil dregs and social futures*, London; New York: Zed Books.

Verron, H.; Huckestein, B.; Penn-Bressel, G.; Röthke, P.; Bölke, M. und Hülsmann, W. (2005). *Determinanten der Verkehrsentstehung*. Texte, Bd. 25/6, Dessau: Umweltbundesamt (UBA). www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2967.pdf, zuletzt geprüft am 21.11.2019.

Verwaltungsgericht Stuttgart (2017). *VG Stuttgart Urteil vom 26.7.2017, 13 K 5412/15 Zulässigkeit und Verhältnismäßigkeit von Verkehrsbeschränkungen*; hier: Umweltzone Stuttgart. http://lrbw.juris.de/cgi-bin/laender_rechtsprechung/document.py?Gericht=bw&GerichtAuswahl=Verwaltungsgerichte&Art=en&sid=326c99eda5a4347a801116992643941f&Seite=1&nr=22699&pos=10&anz=24, zuletzt geprüft am 5.12.2019.

Wackernagel, M.; Rees, W. E. (1996). *Our ecological footprint: Reducing human impact on the earth*, Gabriola Island: New Society Publishers.

Weider, M.; Rammler, S. (2011). Das Elektroauto – »Zeit für neue Träume«. Zur Einführung in den Sammelband. In: Rammler. S.; Weider, M. (Hg.) (2011). *Das Elektroauto. Bilder für eine zukünftige Mobilität*, Berlin: Lit, 3-11.

# Wie weiter mit dem Auto?

## Erneuerungsstrategien und Konzeptautos von VW, Daimler und BMW im Lichte der digitalen Mobilitätsrevolution

*Tobias Haas und Isabel Jürgens*

## Einleitung[1]

»Die Mobilitätswende hat in den Städten bereits begonnen« – so lautet die dritte der im Jahr 2017 veröffentlichten zwölf Thesen des Think Tanks Agora Verkehrswende (2017). Die empirische Basis für diese These ist, dass es seit Jahren leichte Verschiebungen des Modal Split, also des Anteils der jeweiligen Verkehrsträger gibt. Während der Anteil des Automobils in den Städten eher rückläufig ist, gewinnen der Radverkehr und der öffentliche Personenverkehr hinzu. Verbunden wird dieser Befund häufig mit der tendenziell sinkenden Bedeutung des Automobils für jüngere Generationen und den neuen Möglichkeiten digitaler, app-basierter Mobilitätsdienstleistungen, die stärker multimodale Verkehrspraxen ermöglichen. Diese Befunde und Entwicklungstendenzen werden dann in dem Szenario einer digitalen Mobilitätsrevolution (Canzler/Knie 2016) verdichtet: Nicht nur Timo Daum (2018) versucht die Rolle des Autos im digitalen Kapitalismus zu bestimmen, auch die Beratungsgesellschaft PriceWaterhouseCoopers (PwC 2017) will mit dem EASCY-Szenario die Transformationen in der Automobilindustrie beschreiben – EASCY steht für *electrified, autonomous, shared, connected* und *yearly updated*.

1 Der Beitrag ist im Kontext des Forschungsprojekts »Die politische Ökonomie der E-Mobilität. Eine Analyse zu den Potentialen und Hindernissen in der Transformation zu einer nachhaltigen Verkehrspolitik in Deutschland und der Europäischen Union« entstanden, das für drei Jahre von der Fritz-Thyssen-Stiftung gefördert wird.

Insofern scheint sich ein Narrativ herausgebildet zu haben, dass sich der Verkehr durch die neuen Möglichkeiten der Digitalisierung in Verbindung mit der dafür vorliegenden Offenheit der jungen Generationen grundlegend zu stärker multimodalen Praxen wandeln wird. Zudem wird die Perspektive einer Verknüpfung des Wandels im Verkehrsbereich hin zu batterieelektrischen Antrieben mit der Energiewende im Strombereich eröffnet (Canzler et al. 2017; Wentland 2017). Denn vor dem Hintergrund eines wachsenden Anteils volatiler, regenerativer Energieträger, steigt der Bedarf an Speicherkapazitäten an, die über die wachsende Zahl an (Auto-)Batterien gedeckt werden könnte (siehe hierzu auch den Beitrag von Kemmerzell/Knodt in diesem Band). Aufwind bekommt dieses Szenario durch die Strategie des Volkswagen (VW) Konzerns und die damit verbundenen jüngsten Auseinandersetzungen innerhalb des Verbands der Automobilindustrie (VDA). VW-Chef Diess hatte im Frühjahr 2019 den VDA dafür kritisiert, mit dem Konzept der Technologieoffenheit einen Wandel zu blockieren und stattdessen ein klares Bekenntnis zu batterieelektrischen Fahrzeugen als Zukunftstechnologie für das Automobil eingefordert (Haas und Jürgens 2019). Mit dieser Festlegung werden Brennstoffzellen und synthetische Kraftstoffe als Optionen für Automobile marginalisiert und die Debatten um die Zukunft des Automobils befeuert:

> »the imagination around the ›car of the future‹ has never been more vivid. Because of the perceived need to innovate, the image of the car and its design, purpose and meaning have become more contested than in previous times. The automobile's future has opened up and seems more uncertain than ever before« (Wentland 2017: 137).

Entsprechend zeichnet sich Katharina Manderscheid (2012: 147) zufolge der Beginn eines »Hegemonieverlust[s]« des Automobils ab (siehe auch ihren Beitrag in diesem Band).

Der Artikel geht der Frage nach, inwieweit die Autokonzerne VW, Daimler und BMW versuchen, die historisch gewachsene und einige Wandlungsprozesse durchlaufene symbolische Aufladung des Automobils zu erneuern. Damit einher geht die Frage, ob sich tatsächlich ein Hegemonieverlust abzeichnet, oder ob sich eine Erneuerung der Automobilität unter geänderten Vorzeichen abzeichnet. Wir fokussieren dabei auf die zentralen Konzeptautos der drei Hersteller, den VW ID., den Mercedes-Benz EQ und den BMW iNext. Wie werden diese Autos präsentiert? Welche Versprechen und Visionen sind mit ihnen verbunden? Was soll diese elektrisch betriebenen und potenziell autonom fahrenden Automobile attraktiv machen? Inwieweit passen diese

Automobile zu den Visionen einer digitalen Mobilitätsrevolution, die weniger, kleinere und geteilte Autos anpeilt? Zweifellos bilden die Konzeptautos keineswegs die Zukunft ab, aber sie deuten an, wie die Automobilhersteller versuchen, vor dem Hintergrund diverser Umbrüche das Automobil als attraktives und begehrenswertes Objekt zu popularisieren. Von großer Bedeutung ist der Wechsel vom Verbrennungsmotor hin zum Elektromotor, aber auch die Vision des autonomen Fahrens (siehe dazu den Beitrag von Stickler in diesem Band). Mit den Konzeptautos werden auch die automobilen Geschlechterverhältnisse neu verhandelt (Manderscheid 2018). Ob die Autohersteller mit ihrer Erneuerungsstrategie erfolgreich sein werden, lässt sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur schwer abschätzen.

Der Beitrag ist folgendermaßen aufgebaut: Wir werden zunächst die anfängliche kulturelle Aufladung des Automobils skizzieren, daran anknüpfend die wesentlichen Veränderungen in den letzten Jahrzehnten herausarbeiten und eine Einordnung der Debatten um die digitale Mobilitätsrevolution vor dem Hintergrund aktueller gesellschaftlicher Entwicklungen vornehmen. Vor diesem Hintergrund analysieren wir im empirischen Teil des Beitrags die Strategien der drei großen deutschen Automobilhersteller mit einem Fokus auf deren Konzeptautos und neuen Modellreihen. Darauf aufbauend argumentieren wir im Schlussteil, dass sich ein Bedeutungswandel und eine neue symbolische Aufladung des Automobils abzeichnet, die einer digitalen Mobilitätsrevolution, die verbunden ist mit der Hoffnung auf ein sozial und ökologisch verträgliches Verkehrssystem, entgegensteht.

## Das Automobil – Ausdruck von Freiheit, Individualität und sozialem Status

Das Auto war schon immer mehr als ein Fortbewegungsmittel (Paterson 2007). Im späten 19. Jahrhundert, als die ersten zaghaften Schritte der Automobilität getätigt wurden, waren sie noch etwas für gut betuchte Abenteurer und Technikbegeisterte. Die Eisenbahn sorgte im 19. Jahrhundert für die Kollektivierung des Verkehrs. Pferdekutschen verloren stark an Bedeutung. Ein Verkehrsmittel, das sich im späten 19. Jahrhundert wachsender Beliebtheit erfreute, war hingegen das Fahrrad. Als individuelles Verkehrsmittel war es eine Art Wegbereiter des Automobils, das jedoch durch seine Motorisierung mit wachsender technischer Reife eine wesentlich schnellere Fortbewegung ermöglichte (Burkart 1994). Die Entwicklung des Automobils

passte sich ein und war Ausdruck und Verstärker der zur Jahrhundertwende vorherrschenden Beschleunigungseuphorie. Autorennen sind fast so alt wie das Auto selbst und für deren stetige Weiterentwicklung bedeutsam. Das automobile Leitbild des »schneller, schwerer, stärker, teurer« (Canzler/Knie 1994: 56) war bereits in den Anfangsjahren des Automobils angelegt. Es ermöglichte zudem die Ausdehnung individueller Handlungsspielräume und neue Möglichkeiten der Raumerschließung. Insofern ist das Automobil sehr stark mit einem Freiheitsversprechen verknüpft – gerade im Kontrast zur Eisenbahn, die nach festen Fahrplänen verkehrt ohne auf individuelle Bedürfnisse abgestimmt zu sein.

Darüber hinaus weist das Automobil eine starke geschlechterpolitische Dimension auf. Denn die Orientierung an Technik und Beschleunigung in Verbindung mit dem öffentlichen Charakter des Automobils, machte es zu einer vorbehaltlich männlichen Domäne – sowohl im Hinblick auf die Entwicklung, Produktion als auch die Nutzung. Allerdings waren in den Anfangsjahren des Automobils, als auch um die Antriebtechnologie der Zukunft gerungen wurde, E-Autos eine ernstzunehmende Alternative. Sie waren zuverlässiger und wurden vorwiegend von Frauen genutzt: »Der Reiz des Verbrenners im Vergleich zum E-Auto lag gerade in seiner anfänglichen Unvollkommenheit bzw. Fehleranfälligkeit […]. Sie war Teil des Abenteuers, bei dem insbesondere Männer es darauf anlegten zu demonstrieren, dass sie die Maschine eigenhändig beherrschten. Demgegenüber wurde das damals viel verlässlichere E-Auto als ›Frauenauto‹ stigmatisiert.« (Schwedes 2013: 49) Gleichwohl wandelten sich im frühen 20. Jahrhundert die Automobile. Waren sie zunächst vorwiegend ein Fortbewegungsmittel für Abenteurer änderten sich mit der technischen Weiterentwicklung auch die Nutzungsformen und die symbolische Aufladung. So stand das Auto zunehmend auch für Eleganz und stilvolle Fortbewegung. Autos wurden ab dieser Zeit auf Plakaten oft mit Frauen beworben (Sachs 1984: 53). Den Führerschein durften Frauen in Deutschland allerdings erst ab dem Jahr 1958 auch ohne die Einwilligung des Ehemanns oder Vaters machen (Felts 2014).

Sowohl in der Anfangsphase, als das Automobil stärker mit Abenteurertum verknüpft war, als auch mit wachsender Reife, als stärker die Eleganz und Vornehmheit hervorgehoben wurde, hatte das Automobil einen exklusiven Charakter. Es war Ausdruck sozialer Überlegenheit der vorwiegend städtischen Oberschichten und eingelassen in eine patriarchale Geschlechterordnung. Während in den USA bereits mit der Einführung der Fließbandproduktion in der Produktion des Ford Modell T im Jahr 1914 und einer wachsenden

Kaufkraft der Mittelschichten die Grundlage für die automobile Massenmotorisierung gelegt wurde, erfolgte diese in Deutschland erst im Zuge des sogenannten Wirtschaftswunders (Kuhm 1997).

In den 1950er Jahren wurden sowohl wegweisende fiskalische Anreize geschaffen, als auch die Stadtentwicklung sehr stark am Leitbild der funktional differenzierten und damit autogerechten Stadt ausgerichtet. Zudem stieg die Kaufkraft massiv an und zahlreiche neue Modelle adressierten die aufstrebenden Mittelschichten. Das Automobil wurde das zentrale Konsumgut in der fordistischen Gesellschaftsformation. Zugleich wandelte es sich nach und nach von einem exklusiven Gut zu einem Massenkonsumprodukt. Die Zahl der zugelassenen Automobile stieg von 500.000 in Jahr 1950 auf 16,5 Millionen im Jahr 1975 an (Canzler 2016: 71). Mit der einsetzenden Massenmotorisierung änderte sich auch die Bedeutung der symbolischen Aufladung des Automobils. Neben der Freiheitssymbolik wurde das Automobil verstärkt auch als Transportmittel der Kleinfamilien vermarktet (Sachs 1984: 82). Speziell in Deutschland stand das Automobil jedoch nicht nur für die wirtschaftliche Prosperität der Besitzer*innen, sondern auch für die neuerliche Blüte des Deutschen Exportmodells, das sich zum zentralen identitätsstiftenden Moment in der BRD mausern sollte (Wentland 2017).

## Das Automobil als Rückzugsraum

Mit der voranschreitenden Massenmotorisierung waren jedoch zahlreiche Probleme verbunden. Das automobile Freiheitsversprechen wurde immer weniger eingelöst. Diverse Zwänge, etwa um die immer längeren Distanzen zum Arbeitsplatz zu überwinden, gingen mit dem Automobil einher. Auch im Bereich der Reproduktion und mit der wachsenden Nutzung des Automobils durch Frauen entwickelten sich neue Ansprüche. So ging es etwa darum, die Kinder zum Kindergarten zu fahren. Denn häufig ist der Weg dorthin auf Grund der wachsenden Automobilisierung zu gefährlich geworden. In der Folge stiegen der Verkehr und die damit verbundenen Gefahren weiter an (Bauhardt 2007). Auch die Städte verloren im Zuge der Massenmotorisierung zunehmend an Lebensqualität. Die Schadstoffbelastung der Luft erhöhte sich stetig, gleiches gilt für die Zahl der Staus und Unfälle. Im Jahr 1969 verloren mehr als 21.000 Menschen auf deutschen Straßen ihr Leben. Vor diesem Hintergrund und vermittelt mit dem sozialen Protestzyklus, der sich gegen die Zumutungen der fordistischen Gesellschaftsformation richtete,

erlebte die Autokritik in den 1970er Jahren eine neue Blüte. Diese richtete sich vorwiegend gegen die umweltschädlichen Auswirkungen des Automobils und die Gefahren für die menschliche Gesundheit, aber auch gegen die Zerstörung der Lebensqualität in den Städten, die nicht nur, aber zu einem bedeutenden Teil auf das Automobil zurückzuführen ist (Canzler 2016: 67ff.).

Gleichwohl führte die Autokritik und die in den 1970er Jahren vorherrschende Krise der Automobilindustrie, die zu einem gewissen Grad auch durch die beiden sogenannten Ölkrisen verstärkt wurde, keineswegs zu einem Niedergang des Automobils. Vielmehr entwickelte die Autoindustrie neue Komponenten, um die Gefährte sicherer zu machen und den Schadstoffausstoß zu reduzieren. Der Katalysator wurde entwickelt. Der Sicherheitsgurt, die Kindersitze und in den 1980er Jahren der Airbag waren wichtige Voraussetzungen, um die Zahl der Verkehrstoten deutlich zu reduzieren. Die Automobilindustrie war in der Lage, zumindest soweit Lösungen für die Kritikpunkte zu finden, dass sich die Massenmotorisierung weiter vollzog. Zwischen 1975 und 2018 stieg die Zahl der zugelassenen Automobile in Deutschland von 16,5 Millionen (nur BRD) auf 47,1 Millionen an.

Mit der Politisierung der durch die Massenmotorisierung verbundenen Probleme änderten sich jedoch nicht nur die Automobile, sondern auch die kulturelle Aufladung des Automobils. Das Freiheitsversprechen wurde nicht obsolet, Autos werden nach wie vor in der Regel vor der Kulisse leerer Straßen beworben. Allerdings lässt sich eine starke Bedeutungsverschiebung ausmachen. Denn die Sicherheitsaspekte wurden immer stärker adressiert. Wells und Xenias bringen diese Bedeutungsverschiebung begrifflich folgendermaßen auf den Punkt: »from ›freedom of the open road‹ to ›cocooning‹« (Weels/Xenias 2015: 106). Das sich einhüllen verweist jedoch nicht nur auf die stärkere Adressierung der Sicherheit der Autofahrenden, sie hat noch einen anderen Aspekt, nämlich die immer weitergehende Ausstattung der Automobile mit Infotainment, die diese aufwerten und zugleich schwerer und teurer machen. Dank der immer ausgefeilteren Technik und zusätzlichen Unterhaltungsmöglichkeiten lassen sich die Zumutungen der Massenmotorisierung, die sich etwa in Verkehrsstaus manifestieren, für viele leichter ertragen.

Diese Bedeutungsverschiebung geht zudem einher mit der Entwicklung eines neuen Automobiltypus, den sogenannten *Sports Utility Vehicles* (SUVs). Diese Geländewagen, die vornehmlich und zumeist ausschließlich in Städten gefahren werden (City-Panzer), haben das »schneller, schwerer, stärker, teurer« (Canzler/Knie 1994: 56) auf eine neue Stufe gehoben. SUVs entsprechen

einem erhöhten Sicherheitsbedürfnis (auf Kosten aller anderen Verkehrsteilnehmer*innen). Zugleich sind sie Ausdruck einer wachsenden gesellschaftlichen Polarisierung. Sie ermöglichen auf eine rücksichtslose Art und Weise die Abschottungen vor den Zumutungen der Massenmotorisierung, wie auch sozialer Problemlagen und wirken problemverschärfend:

> »Der SUV wirkt aufgrund seiner materiellen Eigenschaften verstärkend auf jene von zunehmender Konkurrenz und Rücksichtslosigkeit geprägten sozialen Verhältnisse zurück, deren Produkt er ist. Dies tut er, indem er die ihm entsprechende Subjektivität selbst mit hervorbringt« (Brand/Wissen 2017: 129).

Exemplarisch für die mit den SUVs verbundene automobile Aufrüstung ist etwa die Werbung des Jeep Grand Cherokee in Großbritannien in den 2000er Jahren, der mit dem Eingeständnis und der Frage beworben wird: »Ok, it's massively over-engineered for the school run. And the problem with that is what, precisely?« (Paterson 2007: 149f.)

Es zeigt sich, dass die technische Entwicklung der Automobile in einem engen Wechselverhältnis mit den sozialen Verhältnissen und der symbolisch-kulturellen Aufladung des Automobils steht. Bisher erfolgte auf jede Krise und Phase der Kritik eine Erneuerung der Hegemonie des Automobils. Im folgenden Kapitel diskutieren wir, inwieweit die jüngeren gesellschaftlichen Auseinandersetzungen und Polarisierungen, Möglichkeiten bieten und Grenzen setzten – für eine Erneuerung oder Abkehr vom Automobil.

## Die digitale Mobilitätsrevolution im Lichte gesellschaftlicher Polarisierungen?

Die gesellschaftliche Polarisierung zeigt sich in den letzten Jahren besonders am Anstieg rechter und rechtspopulistischer Bewegungen und Parteien. In Verbindung mit den wachsenden Spannungen innerhalb der liberalen Weltordnung können diese als innere und äußere Erosionstendenzen begriffen werden (Bieling 2019). Über die gesellschaftlichen Ursachen und Erklärungsfaktoren des Aufstiegs der Rechten ist eine intensive Debatte entbrannt (Becker et al. 2018; Demirovic 2018; Rucht 2017). Ohne diese Debatte im Detail zu rekonstruieren, halten wir zwei Erklärungsansätze für hilfreich, um den Zusammenhang von Rechtspopulismus und die Auseinandersetzungen um die Automobilität einordnen zu können. So argumentiert Alex Demirovic, dass es

sich beim Rechtspopulismus nicht um einen Bruch mit der neoliberalen Entwicklungsweise handele, sondern um eine neue Phase. Entscheidend dabei ist, dass sich die Konkurrenzverhältnisse intensivieren und damit einhergehenden Mechanismen der Abwertung verstärken, die auch im Automobilbau und auf den Straßen ihren Ausdruck finden. Darüber hinaus ist der Erklärungsansatz von Dieter Rucht hilfreich, der das Erstarken des Rechtspopulismus als ein Ineinandergreifen von ökonomischen Entwicklungen, Verschiebungen im politischen System und kulturellen Dynamiken erklärt. Vor dem Hintergrund dieser gesellschaftlichen Polarisierungen, lassen sich auch die aktuellen Entwicklungen einer zunehmenden Polarisierung der (Auto-)Mobilität erklären. Auf der einen Seite eine wachsende Zahl vorwiegend junger, urbaner Menschen, die sich vom traditionellen automobilen Leitbild lösen. Auf der anderen Seite eine Tendenz zu immer größeren und schwereren Fahrzeugen, wie sie sich in vielen SUVs manifestiert, die es den Fahrer*innenen ermöglicht, sich über andere Verkehrsteilnehmer*innen zu erheben und abzuschotten (Haas 2018a).

Insofern ist es nicht verwunderlich, dass sich die aktuellen gesellschaftlichen Auseinandersetzungen auch vermehrt auf das Automobil hin orientieren. Denn der erstarkenden Rechten steht auf der anderen Seite die Fridays for Future-Bewegung, die einen konsequenten Klimaschutz einfordert, und im parteipolitischen Spektrum die Grünen entgegen, die besonders in den Städten einen bisher nicht gekannten Höhenflug erleben. Die AfD reagiert auf den neuen Kampf ums Automobil mit Slogans wie »Wer sein Auto liebt wählt AfD«, »Ja zum Diesel« und auch der alte ADAC-Slogan »Freie Fahrt für Freie Bürger« wird von der AfD bemüht.

Die Auseinandersetzungen um das Automobil werden vorwiegend im urbanen Terrain ausgefochten. Denn dort verdichten sich die Widersprüche und Probleme des Autoverkehrs. Dies wird in den letzten Jahren in Folge des Dieselskandals vor allem durch die Luftreinhaltung und damit zusammenhängender Klagen der Deutschen Umwelthilfe (DUH) auf der juristischen Ebene bearbeitet. Darüber hinaus findet zunehmend auch durch lokale Initiativen wie Fahrradvolksentscheide oder Bündnisse für einen kostengünstigen oder beitragsfreien öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) eine Politisierung des Verkehrs statt, die einher gehen mit Forderungen nach einer Abkehr von einer autozentrierten Stadtentwicklung und Verkehrspolitik (Schneidemesser et al. 2018).

Insofern stehen die Automobilhersteller vor einer vierfachen Herausforderung: Erstens müssen sie Klimaschutzaspekte wesentlich stärker adressie-

ren, weil der Problemdruck wächst und die Emissionen in diesem Bereich nicht zurückgehen. Zweitens stehen die Automobilhersteller unter Druck, dass sie zu einer Verbesserung der Luftqualität in den Städten beitragen. Denn die Belastung rührt zu einem wesentlichen Teil von Emissionen der Personenkraftwagen (PKW). Drittens müssen die Autohersteller Antworten finden auf die Herausforderung, neue Mobilitätsdienstleistungen im Sinne einer Logik des *Mobility as a Service* zu entwickeln und sich stärker in diese Richtung orientieren, um urbane Kundensegmente nicht zu verlieren. Damit verbunden sind auch stadtpolitische Auseinandersetzungen um die *smart city* (siehe den Beitrag von Bauriedl in diesem Band). Viertens müssen sie nicht nur neue Produkte entwickeln, sondern auch eine entsprechende neue symbolische Aufladung des Automobils generieren, die es ihnen erlaubt, trotz der anstehenden Umbrüche, ihr bestehendes Geschäftsmodell (die Produktion von Autos) weiter profitabel zu betreiben.

Vor diesem Hintergrund sollen im nächsten Abschnitt die Strategien der Automobilhersteller VW, Daimler und BMW analysiert werden. Dabei werden wir besonders die Konzeptautos, auf deren Grundlage neue Baureihen entwickelt werden, in den Blick nehmen und analysieren wie diese beworben werden.

## Die Automobilität der Zukunft – Strategien und Versprechen von VW, Daimler und BMW

Ein zentraler Baustein in der Erneuerungsstrategie der deutschen Automobilindustrie ist die Entwicklung von elektrischen Konzeptautos und Baureihen. Nicht zuletzt der Schwenk des VW-Konzerns im Frühjahr 2019 und die damit einhergehenden Konflikte mit dem VDA scheinen eine größere Dynamik in Richtung Elektrifizierung der Fahrzeugflotte abzubilden. Über die Antriebstechnologie hinaus versuchen die Autohersteller auch neue Designformate zu entwickeln und prägen damit bestimmte Wertvorstellungen und Lebensentwürfe. Die Autokonzerne wirken also auch auf eine neue kulturelle Bedeutung des Automobils hin und beeinflussen damit besonders Konzeptionen von städtischen Raum, sowie Besitzverhältnisse und Formen des Selbstausdrucks (Sachs 1984: 109; Wentland 2017: 148).

Im Folgenden soll am Beispiel von Volkswagen, Daimler und BMW und deren Konzeptautos, dem VW ID., dem Mercedes-Benz EQ und dem BMW iNext veranschaulicht werden, in welche Richtung die Erneuerung des Auto-

mobils geht und welche kulturellen Praktiken und Symboliken damit ein- und ausgeschlossen werden.

Die Ergebnisse beruhen auf einer Analyse von Pressemappen der jeweiligen Konzeptautos sowie auf der für die Bewerbung der Autos entscheidenden Video- und Bildmaterialen. Das Analysematerial lässt sich nur im Kontext seiner Werbefunktion bewerten. Wie die Automobilhersteller ihre Fahrzeugpalette tatsächlich entwickeln, wie sich die Autos letztendlich in ihre Umgebungen einfügen und wie Konsument*innen das Auto in ihr tägliches Leben einbinden, wird sich in Zukunft zeigen (Manderscheid 2018: 39).

## Volkswagen

Volkswagen ist mit 10,83 Millionen verkauften Autos 2018 weltweit größter Automobilhersteller. Mit seinen Automarken und Tochtergesellschaften Volkswagen, Audi, Skoda, Seat, Cupra, Bentley, Lamborghini, Bugatti, Porsche, seinen Marken für LKW, Nutzfahrzeuge, Motorräder sowie Mobilitäts- und Finanzdienstleistungen erzielte die Volkswagen AG 2018 einen Umsatz von 235,849 Milliarden Euro (Volkswagen AG 2019a: 7). Dabei ist besonders auch der chinesische Markt für Volkswagen relevant. Hier verfügt Volkswagen über einen Marktanteil von rund 20 %. Volkswagen unterscheidet sich von BMW und Daimler nicht nur hinsichtlich seiner Rolle als Massenhersteller, auch in dem Bereich Carsharing agierte der deutsche Konzern bis jetzt zögerlicher als seine Konkurrenten. Nachdem VW im Jahr 2016 aus dem Carsharing Markt ausstieg, versucht der Konzern nun mit dem Mobilitätsdienst »We share« und 1.500 E-Golfs in Berlin in diesem Bereich wieder Fuß zu fassen (Kauper 2019).

Dies geht auch auf das Strategieprogramm »Together – Strategie 2025« zurück, die im Jahr 2016 bekannt gegeben wurde. Ein Ziel des Konzerns ist es, mit der Entwicklung von Mobilitätsdienstleistungen »in Zukunft einer der führenden Anbieter auf diesem Wachstumsmarkt zu sein« (Volkswagen AG 2019a: 52). Sie umfasst neben dem Aufbau des neuen Geschäftsfelds »Mobilitätslösungen« die folgenden Eckpfeiler: Stärkung der Innovationskraft, die Sicherung der Finanzierung und die Transformation des automobilen Kerngeschäfts. Im Hinblick auf die Transformation des automobilen Kerngeschäfts stellt VW fest: »Fahrzeuge zu entwickeln, zu bauen und zu vertreiben wird auch künftig essenziell für den Volkswagen Konzern bleiben« (Volkswagen AG 2019a: 52). VW will in dem Kontext besonders die Positionierung der Marken schärfen, Batterietechnologie als neue Kernkompetenz

aufbauen und ein erfolgreiches Fahrzeug- und Antriebsportfolio entwickeln. Bemerkenswert ist, dass VW dafür auch seine Fahrzeugpalette verkleinern und rund 40 Modelle streichen will.

Dieser übergeordneten Strategie folgen zusätzliche Strategien und Slogans für die jeweiligen Marken. So zum Beispiel die Strategie »Transform 2025+« der Marke Volkswagen PKW. Ziel dieser ist es unter anderem ab 2025 eine Million E-Autos pro Jahr zu verkaufen. Neben den bereits bestehenden E-Automodellen E-Golf und E-Up soll dies besonders mit den neuen Modellen der sogenannten »ID. Familie« gelingen. Die »ID. Familie« umfasste zunächst vier Konzeptautos, den ID., den ID. Buzz (Bulli), den ID.Crozz (SUV), ID. Vizzion (Limo) und wurde 2019 ergänzt um den ID. Buggy und ID. Roomz. Für die Produktion aller Fahrzeuge der »ID. Familie« grundlegend ist der Modulare Elektrifizierungsbaukasten (MEB), mit dem VW Effizienz und Flexibilität verbinden will. VW adressiert verschiedene Kund*innen mit seinen Fahrzeugen. Ein entsprechender Slogan für die »ID Familie« lautet: »Ein Style für jeden Lifestyle«. Das erste Serienfahrzeug der Reihe wird der ID. 3 sein, der ab 2020 ausgeliefert wird mit einer Reichweite von 330 bis zu 550 km und einem Listenpreis ab 30.000 Euro (ADAC 2019).

Das dem ID. 3 zu Grunde liegende Konzeptauto ist der ID., mit dem VW die Hoffnung verbindet nach dem Käfer und dem Golf erneut eines der erfolgreichsten Autos aller Zeiten zu entwickeln (Volkswagen AG 2016: 6f.). Der ID. soll sowohl manuell, als auch autonom fahrbar sein, eine Reichweite von 400 bis 600 km haben und bis zu einer Höchstgeschwindigkeit von 160 km/h gefahren werden können. Optisch auffallend sind die geschlossene Front, die großen Fensterflächen und die schlitzförmigen Scheinwerferaugen. Wie bei vielen anderen Konzeptautos werden die Rückspiegel durch Kameras ersetzt. Besonders Farben spielen in der Konzeption eine große Rolle. Nicht nur das Auto, sondern auch die Reifen selbst sind in weiß getaucht. LED-Licht in weiß und blau soll die »Kommunikation« des Autos mit der Umgebung imaginieren (Volkswagen AG 2016: 11). Der Innenraum des Fahrzeuges verfügt über vier separate Sitze. Die Steuerung erfolgt neben einem Multifunktionslenkrad über einen Touchscreen. Auch eine Sprach- und Gestensteuerung soll möglich sein.

Inwieweit VW mit dem ID. Einfluss auf die kulturelle Bedeutung des Autos und die Konzeptionen städtischen Raums nimmt, kann beispielhaft anhand zweier mit dem ID. verknüpften Innovationen dargestellt werden: Dem *Augmented-Reality* fähigen *Head-up-Display* und dem ID Schlüssel. Das *Augmented-Reality* fähige *Head-up-Display*, mit dem das Navigationssystem

Hinweise vor dem Auto auf die Straße projiziert, verändert die Wahrnehmung des befahrenen Raums. Denn es soll nicht nur das Fahren erleichtern und die Sicherheit besonders bei einer hohen Verkehrsdichte erhöhen (Blume et al. 2014), es nimmt der fahrenden Person auch die selbständige Orientierung ab. Anhaltspunkte auf der Straße verlieren an Bedeutung. Darüber hinaus verschwimmt der befahrende Raum mit den Projektionen des Navigationssystems und verzerrt das Bild der Außenwelt. Mit dem digitalen Schlüssel, dem ID., der Informationen wie Sitz- und Klimaeinstellungen, Lieblings-Radiosender, Konfiguration des Infotainments, sowie persönliche Kontakte speichert, unterstreicht VW die Bedeutung persönlichen Besitzes, ermöglicht aber auch die personalisierte Nutzung des Autos durch verschieden Personen. Das Auto als individualisierter Raum gewinnt damit an Bedeutung.

Auffallend in der Bewerbung des Autos ist, dass dem Fahrzeug vielfach menschliche Eigenschaften zugesprochen werden. Es heißt »Autos wie der ID. sind keine reinen Maschinen, sondern interaktiv reagierende Automobile« (Volkswagen AG 2016: 9). Er wird beschrieben als ein Auto, »das ein hohes Maß an Empathie zeigt«, »charismatisch ist«, »atmet«, »dich anschaut« und »seine Augen schließt und öffnet« (Volkswagen AG 2016: 9-12). Dies wird auch in der gesamten Bewerbung der ID. »Familie« fortgeführt. In einem Video heißt es, es seien »Autos, die uns verstehen« oder »Autos, die energiegeladen sind wie wir« (Volkswagen AG 2019b: 0:24-0:26; 0:32-0:34). VW wirkt damit besonders auf eine emotionale Beziehung zwischen Auto und Mensch hin, bei der die den zu Grunde liegenden technischen Abläufe immer unbedeutender und unsichtbarer erscheinen. VW will damit einen breiten Kund*innenkreis erschließen. In der Werbung werden nicht nur viele Menschen mit unterschiedlichen Hintergründen und verschiedenen Alters abgebildet, in dem Video heißt es auch in Bezug auf die ID. Familie »erst wenn jeder Teil davon sein kann, können wir die Welt verändern« (Volkswagen AG 2019b: 0:44-0:51).

## Daimler

Im Gegensatz zu VW agiert Daimler hauptsächlich im Premiumsegment. Unter anderem mit seinen PKW Marken Mercedes-Benz, Smart und AMG erwirtschaftete der Konzern mit einem Fahrzeugabsatz von 2,38 Millionen Autos 2018 167,362 Milliarden Euro.

Zentral um auf die gegenwärtigen und zukünftigen Herausforderungen zu reagieren, ist für Daimler die 5-C Strategie. Diese umfasst die Stärkung

des globalen Kerngeschäfts (CORE), die Führung in den neuen Zukunftsfeldern (CASE) – damit sind die Felder *Connected, Automomous, Shared&Services, Electric* gemeint –, die Anpassung der Unternehmenskultur (CULTURE) sowie die Stärkung der Kunden- und Marktorientierten Struktur (COMPANY, CUSTOMER). Darüber hinaus benennt Daimler Ziele für die einzelnen Marken. So ist es das Ziel mit Daimler Financial Service als Finanz- und Mobilitätsdienstleister zu wachsen, mit Mercedes-Benz Cars weltweit führend bei Premiumfahrzeugen zu sein und mit der Marke Smart, die ab 2020 vollelektrisch sein wird, die urbane, elektrische Mobilität auszubauen (Daimler 2019: 66-71).

Eng verbunden mit der 5-C Strategie ist auch die neue Submarke EQ von Mercedes Benz, die zukünftig alle batterieelektrisch angetriebenen Automobile umfassen soll. Daimler zu Folge, »schafft der Erfinder des Automobils [damit] in seinem immer größer werdenden Portfolio eine einfache und transparente Orientierung für die Kunden.« Die Marke EQ sei deswegen »der nächste logische Schritt im Rahmen der Vertriebs- und Marketingstrategie ›Best Customer Experience‹« (Daimler AG 2017). Bis 2023 will Mercedes acht neue EQ Modelle auf den Markt bringen. Das erste Auto der Reihe ist der EQC, ein SUV, der seit Juni 2019 im Handel verfügbar ist. Der Einstiegspreis beträgt 71.281 Euro brutto. Bei einem Gewicht von 2,5 Tonnen kommt er auf eine Reichweite von 300 km. Hergestellt werden der EQC sowie alle anderen Modelle der Reihe EQ mittels eines modularen Systembaukastens, der die Variabilität von Radabstand, Spurweiten und allen übrigen Systemkomponenten ermöglicht.

Dem EQC und allen anderen EQ Modellen zu Grunde liegt das Mercedes-Benz-Concept EQ. Das Konzeptauto wurde 2016 erstmals auf dem Pariser Automobilsalon präsentiert. Es erscheint als ein SUV-Coupé mit permanentem Allradantrieb und einer Reichweite von bis zu 500 km. Mercedes verspricht mit nur zehn Minuten Ladezeit 100 km mit dem Auto fahren zu können. Das Auto wird getragen von vier 21 Zoll großen Rädern und verfügt außen über »kaum wahrnehmbare Karosseriefugen, verdeckte Scheibenwischer, Kameras anstatt Außenspiegel und [verzichtet] auf gewöhnliche Türgriffe« (Daimler AG 2017). Dies unterstreiche »die gestreckte und dynamische Silhouette« (Daimler AG 2017) des Autos. Innen gibt es vier Einzelsitze. Links und rechts vom Lenkrad befindet sich ein 24 Zoll großes Display, das *touch-basiert* funktioniert. Auf klassische Schalter und Knöpfe wird verzichtet.

An Hand der Größe des Autos, den hohen Reifen und den getönten Scheiben zeigt sich zum einen, dass damit Überlegenheit gegenüber anderen Ver-

kehrsteilnehmer*innen symbolisiert werden soll. Zum anderen bietet Mercedes dadurch ein Auto an, das als Medium genutzt werden kann, um sich gegenüber gesellschaftlichen Krisen abzuschotten (Brand/Wissen 2017: 136f.). Daimler unterstreicht dies, indem sie schreiben: »Das Interieur wirkt dabei fast wie ein Kokon, der Fahrer und Passagier umgibt, ohne ihn einzuengen« (Daimler AG o.J.).

Im Zusammenhang damit steht das, was Wells und Xenias als Cocooning-Technologien bezeichnen – Assistenztechnologien, die die Belastung von Fahrer*in und Passagier*in senken, damit Wissen entwerten und auch Kontrolle und Unabhängigkeit reduzieren (Wells/Xenias 2015: 114f.). Im Fall des EQ zeigt sich dies am ausdrücklichsten in der Beschriftung des Gaspedals mit einem Plus und dem Bremspedal mit einem Minus oder an der Beleuchtung der Lüftung von blau bis rot, womit die aktuelle Temperatur angezeigt wird. Dass die auf dem 24 Zoll großen Display installierten Unterhaltungssysteme das Auto mehr und mehr in ein mobiles Büro beziehungsweise Wohnzimmer verwandeln, ist intendiert. Im EQ entstehe »ein Innenraum, der geprägt ist von Elektro-Ästhetik und einen Ausblick gibt auf das Auto als digitalen Erlebnisraum und »Third place« neben dem Zuhause und der Arbeitsstätte« (Daimler AG o.J.).

Zentral für die Bewerbung des Autos ist zum einen der Name der Marke selbst. Denn EQ steht für *Electric Intelligence* und leitet sich von den Mercedes-Benz Markenwerten »Emotion und Intelligenz« ab. Darüber hinaus arbeitet Mercedes viel mit Licht, besonders mit den Farben grau, weiß und blau und erzeugt damit eine technisch-kühle Atmosphäre, die Kontrolle und Rationalität ausstrahlt. Anders als bei VW sind Menschen kaum zu sehen, es scheint fast so als würde das Auto selbst fahren.

## BMW

Neben Daimler ist BMW der zweite große Premiumhersteller in Deutschland. Unter anderem mit den PKW Marken Mini, BMW und Rolls-Royce erzielte BMW 2018 einen Umsatz von 97,480 Milliarden Euro bei 2,49 Millionen verkauften Autos. An einigen Stellen arbeitet BMW eng mit Daimler zusammen. Gemeinsam haben sie fünf Joint-Ventures, darunter Charge Now für die Ladeinfrastruktur sowie Share Now, das die Carsharing Angebote von DriveNow und car2go verbindet.

BMW ist der Konzern, der seine Strategie am stärksten mit einem Konzeptauto verbindet, dem BMW iNext. Dieser wurde erstmals im Jahr 2018

vorgestellt. Die Strategie »Number One > Next«, die seit 2017 gilt und der Strategie »Number One« aus dem Jahr 2007 folgt, spielt dagegen eine geringfügigere Rolle. Gegenstand dieser ist unter anderem das Ziel, sich vom Autohersteller zum Mobilitätsanbieter zu entwickeln und die führende Tech Company für Premiummobilität zu werden. Konzentrieren will sich BMW dafür auf die Bausteine »Kunde und Vertrieb«, »Fahrzeug«, »Organisation und Struktur« (BMW Group 2019a).

Dem BMW iNext voraus gehen bei der Marke Mini das E-Auto Mini Electric und bei der Marke BMW, der BMWi3. BMW verspricht, dass mit iNext »das gesamte Unternehmen und alle Marken für die Herausforderungen der Zukunft« (BMW Group 2019b) gewappnet werden. Der BMW iNext entspricht von der Größe und den Proportionen einem SUV. Das Elektrofahrzeug soll in der größten Ausbaustufe bis zu 600 km Reichweite erzielen, verfügt über einen Allrad-Antrieb und soll sowohl autonom als auch manuell fahrbar sein. Ab 2021 soll der BMW iNext in Serie gehen und dann als BMW i5 als drittes Modell der BMW i-Baureihe auf den Markt kommen.

Auffallend sind von außen sowohl die überdurchschnittlich großen Räder mit 24 Zoll, als auch die markante Front des Autos, die von der »Doppelniere« dominiert wird[2]. Hinter dieser Doppelniere verbergen sich die für das automatisierte Fahren entscheidenden Sensoren. Im Mittelpunkt der Konzeption steht nach Angaben BMWs jedoch das Interieur. Das soll je nach den »Bedürfnissen der Mitfahrer«, »Ort der Entspannung, der Interaktion, des Entertainments oder der Konzentration« (BMW Group o.J.) sein. Auch für BMW ist also entscheidend, dass das Auto nicht vorwiegend als ein Mittel zur Fortbewegung, sondern viel eher als ein zweites »Wohnzimmer«, als »third living space« erscheint.

Für die Nutzung zentral ist das, was BWM als Sh*ytech* statt *Hightech* bezeichnet. Damit ist gemeint, dass Bedienelemente oder Knöpfe nicht erkennbar sind, allerdings Oberflächen wir Holz oder Stoff über Gestik und Sprachsteuerung benutzt werden können. So kann zum Beispiel auf den Sitz eine Note gemalt werden, woraufhin das Auto beginnt, Musik zu spielen – ein »*Touchsofa*« also, wie der Journalist Stefan Grundhoff im Magazin Focus schreibt (Grundhoff 2018). Die Feststellung von Leon Hempel in Bezug auf

2 Charakteristisch für die Autos bei BMW ist der zweigeteilte abgerundete Kühlergrill, der »Niere« genannt wird und beim BMW iNext zu einer »Doppelniere« modifiziert wurde.

den Computer, dass »die kognitive Separierung von den technischen Prozessen [...] dem Nutzer Sicherheit nach Außen [ermöglicht] und [...] als Freiheit in Form von Produktivitätssteigerungen unmittelbar erlebbar« (Hempel 2014: 115) wird, lässt sich hier auch auf das Automobil übertragen. Die intuitiven Bedienungen und die damit einhergehende selbstverständliche Umkleidung des künstlichen Produkts führen aber auch dazu, dass »alle Fragen verstummen, ob das notwendig, sinnvoll, menschenwürdig, irgendwie zu rechtfertigen sei« (Blumenberg 1999: 37). Denn die der Nutzung zugrundeliegenden technischen Prozesse werden nicht nur unsichtbar und nicht nachvollziehbar, sondern lassen auch keinen Raum für Fragen.

Das zentrale Werbevideo des BMW iNext arbeitet vorrangig damit, wie das Auto entwickelt wurde und was die Gedanken der daran beteiligten Personen sind. Nicht zuletzt zeigt sich im Video auch , wie eng das Automobil nach wie vor mit der Reproduktion von Geschlechterverhältnissen verbunden ist: Während »Mann« damit beschäftigt ist die Elektrik im Auto zu installieren, wählt »Frau« die Farbe aus und kümmert sich um das Wohlbefinden im Auto (BMW Group 2018).

## VW, Daimler und BMW – Visionen für die Zukunft

Auffallend ist beim BMW iNext, wie auch beim VW ID. und Mercedes Benz EQ, dass besonders bei der Bewerbung der Autos der Elektromotor kaum Erwähnung findet. Als Grund lässt sich anführen, dass der Elektromotor ein sehr unsinnliches Objekt ist. Anders als der Benzinmotor verfügt er über kein Geräusch, keinen Geruch und ist in Form und Optik in den meisten Fällen gleich und konturlos (Kröger 2010). Daraus folgt für die Automobilhersteller, dass anders als beim Verbrenner die kulturelle Aufladung weniger über den Antrieb des Autos hergestellt werden kann, sondern viel mehr die Möglichkeiten von Infotainment und Assistenztechnologien betont werden müssen, die eine individualisierte, sichere Nutzung versprechen und das Auto zu einem *Third Living Space* machen (sollen).

Die drei Autohersteller knüpfen in ihrer Zukunftsorientierung an ihre jeweiligen Spezialisierungsprofile als Massen- oder Premiumhersteller an. Bemerkenswert ist, dass sich alle Hersteller weiter am althergebrachten Leitbild des Automobils orientieren, dieses aber fortentwickeln und über neue technische und design-Elemente materiell und symbolisch aufladen. Damit soll die Wünschbarkeit und Attraktivität eines eigenen, auf die individuellen Bedürfnisse abgestimmten Automobils gesteigert werden und das Automo-

bil als *Third Living Space* neben der Wohnung und dem Büro etabliert werden. Durch den Elektroantrieb und das Zukunftsversprechen der autonom fahrenden Autos können zumindest die Klima- und Luftschadstoffproblematik teilweise aufgegriffen werden und Automobile als zukunftsgewandt dargestellt werden. Während die Autohersteller auch neue Geschäftsfelder im Bereich *Mobility as a Service* erschließen, bildet sich dies weder in den Konzeptautos selbst, noch in der Art und Weise ab, wie diese beworben werden. Es geht den Unternehmen um eine Erneuerung des automobilen Leitbilds, in materieller und symbolischer Hinsicht.

## Fazit und Ausblick

Die Mobilität und das Automobil sind im Umbruch begriffen. Die historische Rückschau hat gezeigt, dass die Entwicklung der Automobile eng vermittelt war mit ökonomischen und gesellschaftlichen Dynamiken und die symbolische Aufladung des Automobils einen gewissen Wandel durchlaufen hat. Das Freiheitsversprechen hat im Zuge der Massenmotorisierung an Bedeutung eingebüßt, wohingegen Aspekte wie Sicherheit und Komfort an Bedeutung hinzugewonnen haben (Wells und Xenias 2015). Vor dem Hintergrund der ökologischen Krisendynamiken wie dem Klimawandel und der Luftverschmutzung, die beide zunehmend politisiert werden, der voranschreitenden Urbanisierung, die bestehende Verkehrsprobleme weiter verschärft und der voranschreitenden Digitalisierung, die sowohl neue Mobilitätsdienstleistungen mit sich bringt, als auch die Produktionsverfahren und Wertschöpfungspotenziale verändern werden, stehen die Automobilhersteller vor enormen Herausforderungen (Bormann et al. 2018).

Diese versuchen die Autohersteller anzugehen, indem sie sich strategisch neu aufstellen und die automobilen Leitbilder erneuern. Zentral dabei sind E-Autos, die suggerieren, dass sie die dem automobilen Paradigma entsprechende Lösung des Klimaproblems darstellen und darüber hinaus die Feinstaub- und Stickoxidbelastung in den Städten massiven reduzieren können. Die ID. Familie von VW, die Mercedes-Benz EQ-Reihe und die BMW iNext-Modelle adressieren als Elektromobile diese Probleme. Der Austausch des Antriebs geht einher mit dem Versprechen autonomen Fahrens (siehe auch den Beitrag von Stickler in diesem Band) und immer ausgefeilteren Infotainment-Paketen, die eine Zukunftsgewandtheit und Erneuerung des Automobils als *Third Living Space* suggerieren. In der Darstellung der Auto-

mobile wird diese neue Eigenschaft und Aufwertung des Automobils über unterschiedliche Elemente hervorgehoben. Neben der Entwicklung neuer Navigationssysteme, neuen Formen der Bedienung (z.B. *shy tech*), Sitzanordnungen, getönten Scheiben, Reifenhöhe und vielem mehr arbeiten die Automobilhersteller an einer Erneuerung des Automobils mittels Design. Dabei weisen sie besonders dem Licht eine hohe Bedeutung zu, das der Kommunikation zwischen Mensch und Auto dienen soll. Diese neue kulturelle Aufladung steht in einem klaren Widerspruch zu den Hoffnungen auf eine Abkehr vom Privatbesitz an PKW, wie sie in Szenarien der Digitalisierung weit verbreitet sind (Canzler 2016; Daum 2018). Gleichwohl adressieren die Autohersteller auch diesen Trend und entwickeln neue Geschäftsmodelle. Insofern deutet sich an, dass es die dominante Strategie der Konzerne ist, das automobile Leitbild zu erneuern und zugleich die Wandlungsprozesse im Mobilitätsverhalten mit neuen Dienstleistungen zu bedienen.

Eine Abkehr von der Autogesellschaft zeichnet sich damit jedoch nicht ab, sondern vielmehr eine voranschreitende Polarisierung der Mobilitätspraxen. So prognostiziert etwa PwC im Rahmen des EASCY-Szenarios:

> »Trotz der Veränderung der Mobilitätsformen gehen wir von einer fortschreitenden Fahrzeugdifferenzierung in Größe und Segment aus. So werden geteilte Fahrzeuge sowohl im Premium- als auch im Volumensegment anzutreffen sein – aufgrund des primären urbanen Anwendungsbereichs dürfte es sich allerdings in erster Linie um kleinere Fahrzeuge mit weniger Sitzplätzen handeln. Die autonomen Privatfahrzeuge werden dagegen eher größere Autos speziell aus dem Premiumbereich sein« (PwC 2017: 23).

Diese »fortschreitende Fahrzeugdifferenzierung« findet ihre Entsprechung in sozialen Verhältnissen, die durch Ungleichheit und wachsende kulturelle Spannungen gekennzeichnet sind, die sich im Erstarken rechter Parteien und Bewegungen manifestieren (Demirovic 2018). Was in den Debatten um die Zukunft des Automobils hingegen zumeist nur unter dem Aspekt der Versorgungssicherheit adressiert wird, ist die Frage der Rohstoffe. Denn E-Autos haben einen noch größeren Rohstoffbedarf und in der Tendenz nehmen die mit der Rohstoffextraktion verbundenen Konfliktlagen zu (siehe dazu die Beiträge von Kalt und Brunnengräber in diesem Band; Brunnengräber und Haas 2018). Darüber hinaus wird die grundlegendere Problematik einer kapitalistischen Wachstumsökonomie, die historisch immer eng gekoppelt war an ein stetiges Verkehrswachstum und immer weiter steigenden Material- und Flächenverbrauch, nicht behoben (Haas 2018b; Brand 2019).

Insofern zeigt sich deutlich, dass mit E-Autos viele Versprechen verbunden sind. Die mit dem Automobil verbundenen sozialen und ökologischen Probleme können sie jedoch nur selektiv adressieren. Insofern entscheidet der weitere Verlauf der Auseinandersetzung um die Verkehrswende, ob es zu einer konzerngetriebenen Erneuerung der Automobilität kommt, oder der Weg zu einer autofreien Gesellschaft bereitet wird.

## Literatur

ADAC (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club) (2019). *VW ID.3: So kommt das neue Volks-Elektroauto*. https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/autokatalog/marken-modelle/vw/vw-id-3/, zuletzt geprüft am 14.01.2020.

Agora Verkehrswende (2017). *Mit der Verkehrswende die Mobilität von morgen sichern*. https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/12_Thesen/Agora-Verkehrswende-12-Thesen_WEB.pdf, zuletzt geprüft am 09.01.2020.

Bauhardt, C. (2007). Feministische Verkehrs- und Raumplanung. In: Schöller, O.; Canzler, W. und Knie, A. (Hg.) (2007). *Handbuch Verkehrspolitik*, Wiesbaden: VS, 301-319.

Becker, K.; Dörre, K. und Reif-Spirek, P. (Hg.) (2018). *Arbeiterbewegung von rechts? Ungleichheit – Verteilungskämpfe – populistische Revolte*, Frankfurt; New York: Campus.

Bieling, H.-J. (2019). Globalisierungskonflikte. Die strategische Positionierung und Rolle der EU in der neuen Triade-Konkurrenz. In: *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, 49(1), 59-78.

Blume, J.; Kern, T. A. und Richter, P. (2014). Head-up-Display – Die nächste Generation mit Augmented-Reality-Technik. In: Siebenpfeiffer, W. (Hg.) (2014). *Vernetztes Automobil*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 137-43.

Blumenberg, H. (1999). *Wirklichkeiten in denen wir leben. Aufsätze und eine Rede.* Stuttgart: Reclam.

BMW Group (o.J.). *Der BMW Vision iNext: Die Zukunft im Visier.* https://www.bmwgroup.com/de/innovation/bmw-vision-i-next.html, zuletzt geprüft am 09.01.2020

BMW Group (2018). *Making-Of: Der BMW Vision iNext. Der Zukunftsbaukasten der BMW Group* [YouTube-Video]. 14.09.2018. https://www.youtube.

com/watch?v=2XL0oQlQW5s&feature=emb_logo, zuletzt geprüft am 14.01.2020.

BMW Group (2019a). *Geschäftsbericht 2018: #Meilensteine zukünftiger Mobilität.* https://www.bmwgroup.com/content/dam/bmw-group-websites/bmwgroup_com/ir/downloads/de/2019/gb/BMW-GB18_de_Finanzbericht_190315_ONLINE.pdf, zuletzt geprüft am 09.01.2020.

BMW Group (2019b). Rede und Präsentation von Harald Krüger, Vorsitzender des Vorstands der BMW AG: BMW Group Bilanzpressekonferenz 2019. https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/article/detail/T0293365DE/rede-und-praesentation-von-harald-krueger-vorsitzender-des-vorstands-der-bmw-ag-bmw-group-bilanzpressekonferenz-2019?language=de., zuletzt geprüft am 09.01.2020.

Bormann, R.; Fink, P. und Holzapfel, H. (2018). *Die Zukunft der deutschen Automobilindustrie. Transformation by Disaster oder by Design?* Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung, Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik.

Brand, U. (2019). In der Wachstumsfalle: Die Gewerkschaften und der Klimawandel. In: *Blätter für deutsche und internationale Politik*, 7, 79-88.

Brand, U.; Wissen, M. (2017). *Imperiale Lebensweise. Zur Ausbeutung von Mensch und Natur in Zeiten des globalen Kapitalismus,* München: oekom.

Brunnengräber, A.; Haas, T. (2018). Vom Regen in die Traufe: die sozial-ökologischen Schattenseiten der E-Mobilität. In: *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society,* 27(3), 273-275.

Burkart, G. (1994). Individuelle Mobilität und soziale Integration: Zur Soziologie des Automobilismus. In: *Soziale Welt*, 45(1), 216-241.

Canzler, W. (2016). *Automobil und moderne Gesellschaft. Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung,* Münster: LIT.

Canzler, W.; Engels, F.; Rogge, J.; Simon, D. und Wentland, A. (2017). Energiewende durch neue (Elektro-)Mobilität? Intersektorale Annäherungen zwischen Verkehr und Energienetzen. In: Giacovelli, S. (Hg.) (2017). *Die Energiewende aus wirtschaftssoziologischer Sicht. Theoretische Konzepte und empirische Zugänge,* Wiesbaden: Springer VS, 119-147.

Canzler, W.; Knie, A. (1994). *Das Ende des Automobils. Fakten und Trends zum Umbau der Autogesellschaft,* Heidelberg: C.F. Müller.

Canzler, W.; Knie, A. (2016). Mobility in the age of digital modernity: why the private car is losing its significance, intermodal transport is winning and why digitalisation is the key. In: *Applied Mobilities*, 1(1), 56-67.

Daimler AG (o.J.). *Progressive Luxury: EQ: Design und Marke.* https://media.daimler.com/marsMediaSite/de/instance/ko/Progressive-Luxury-EQ-Design-und-Marke.xhtml?oid=40651270., zuletzt geprüft am 09.01.2020.

Daimler AG (2017). *Concept EQ – Mobilität neu gedacht*. https://www.mercedes-benz.com/de/mercedes-benz/next/e-mobilitaet/concept-eq-mobilitaet-neu-gedacht/, zuletzt geprüft am 09.01.2020.

Daimler AG (2019). *Geschäftsbericht 2018*. https://www.daimler.com/dokumente/investoren/berichte/geschaeftsberichte/daimler/daimler-ir-geschaeftsbericht-2018.pdf, zuletzt geprüft am 14.01.2020.

Daum, T. (2018). *Das Auto im digitalen Kapitalismus. Dieselskandal, Elektroantrieb, Autonomes Fahren und die Zukunft der Mobilität.* Berlin: Rosa-Luxemburg-Stiftung.

Demirovic, A. (2018). Autoritärer Populismus als neoliberale Krisenbewältigungsstrategie. In: *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, 48(190), 27-42.

Felts, A. (2014). *Frau am Steuer. Geschlechterkampf ums Auto*. https://www.sueddeutsche.de/auto/geschlechterkampf-ums-auto-frau-am-steuer-1.1854573, zuletzt geprüft am 18.07.2019.

Grundhoff, S. (2018). BMW iNext 2021: Das neue BMW-SUV sieht wirklich so aus. In: *FOCUS Online*. https://www.focus.de/auto/elektroauto/konzeptstudie-bmw-inext-2021-zurueck-in-die-zukunft_id_9591234.html, zuletzt geprüft am 09.01.2020.

Haas, T. (2018a). Das Ende des Autos, wie wir es kannten? In: *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, 48(193), 545-559.

Haas, T. (2018b). *Verkehrswende und Postwachstum – die Suche nach Anknüpfungspunkten*. www.kolleg-postwachstum.de/sozwgmedia/dokumente/WorkingPaper/WP+4_18+Haas.pdf, zuletzt geprüft am 09.01.2020.

Haas, T.; Jürgens, I. (2019). VW begrünt? Der Kampf ums Auto. In: *Blätter für deutsche und internationale Politik*, 9, 13-6.

Hempel, L. (2014). Technisierter Protest, Hacking und die Absorptionskraft des Designs. In: *Forschungsjournal Soziale Bewegungen*, 4, 112-121.

Kauper, J. (2019). Volkswagen: Neue Konkurrenz für BMW und Daimler. In: *Der Aktionär.* https://www.deraktionaer.de/artikel/aktien/volkswagen-neue-konkurrenz-fuer-bmw-und-daimler-10922532.html, zuletzt geprüft am 14.01.2020.

Kröger, F. (2010). *Elektroautos verlieren die Verwandschaft zum menschlichen Körper.* https://www.heise.de/tp/features/Elektroautos-verlieren-die-

Verwandtschaft-zum-menschlichen-Koerper-3387641.html, zuletzt geprüft am 28.10.2019.

Kuhm, K. (1997). *Moderne und Asphalt. Die Automobilisierung als Prozeß technologischer Integration und sozialer Vernetzung.* Wiesbaden: VS.

Manderscheid, K. (2012). Automobilität als raumkonstituierendes Dispositiv der Moderne. In: Füller, H.; Michel, B. (Hg.) (2012). *Die Ordnung der Räume. Geographische Forschung im Anschluss an Michel Foucault,* Münster: Westfälisches Dampfboot, 145-178.

Manderscheid, K. (2018). From the Auto-mobile to the Driven Subject. Discursive Assertions of Mobility Futures. In: *Transfers,* 8(1), 24-43.

Paterson, M. (2007). *Automobile politics. Ecology and cultural political economy.* Cambridge: Cambridge Univ. Press.

PwC (PricewaterhouseCoopers) (2017). *Five trends transforming the Automotive Industry.* https://www.pwc.com/gx/en/industries/automotive/assets/pwc-five-trends-transforming-the-automotive-industry.pdf, zueltzt geprüft am 02.05.2019.

Rucht, D. (2017). Rechtspopulismus als soziale Bewegung. *Forschungsjournal Soziale Bewegungen,* 2, 34-50.

Sachs, W. (1984). *Die Liebe zum Automobil.* Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.

Schneidemesser, D. von; Herberg, J. und Dorota, S. (2018). Wissen auf die Straße – ko-kreative Verkehrspolitik jenseits der »Knowledge-Action-Gap«. In: Lüdtke, N.; Henkel, A. (Hg.) (2018). *Das Wissen der Nachhaltigkeit. Herausforderungen zwischen Forschung und Beratung,* München: oekom, 107-128.

Schwedes, O. (2013). »Objekt der Begierde«. Das Elektroauto im politischen Kraftfeld. In: Keichel, M.; Schwedes, O. (Hg.) (2013). *Das Elektroauto. Mobilität im Umbruch,* Wiesbaden: Springer, 45-70.

Volkswagen AG (2016). *Mondial de l´Automobile – Paris 2016. I.D. – die Weltpremiere.* https://www.volkswagen-newsroom.com/de/id-die-weltpremiere-2617/download, zuletzt geprüft am 09.01.2020.

Volkswagen AG (2019a). *Mit Tempo in Richtung Zukunft: Geschäftsbericht 2018.* https://www.volkswagenag.com/presence/investorrelation/publications/annual-reports/2019/volkswagen/de/Y_2018_d.pdf, zuletzt geprüft am 09.01.2020.

Volkwagen AG (2019b). Die vollelektrische ID. Familie | Volkswagen [YouTube-Video]. 23.05.2019. https://www.youtube.com/watch?v=7FUodbxOouw, zuletzt geprüft am 14.01.2020.

Wells, P.; Xenias, D. (2015). From ›freedom of the open road‹ to ›cocooning‹: Understanding resistance to change in personal private automobility. In: *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 16, 106-119.

Wentland, A. (2017). An automobile nation at the crossroads: Reimagining Germany's car society through the electrification of transportation. In: Verschraegen, G.; Vandermoere, F.; Braeckmans, L.; Segaert, B. (Hg.) (2017). *Imagined futures in science, technology and society.* London; New York:Routledge Taylor & Francis Group, 137-165.

# Automatisiertes und vernetztes Fahren als Zukunftsperspektive für Europa?

## Eine Diskursanalyse der gegenwärtigen europäischen Politik

*Andrea Stickler*

## Einleitung

Die Zukunft vorauszusehen, vorherzusagen und mittels zielgerichteter Politikkonzepte aktiv mitzugestalten, wird in der gegenwärtigen Politik zunehmend relevant (Rüb/Seifer 2007: 163f.). Von Politik und Verwaltung werden zukunftsorientierte Entscheidungen über finanzielle Investitionen, Regulationen oder technologische Innovationen gefordert, obwohl letztlich viele Unsicherheiten über die komplexen gesellschaftlichen Entwicklungsdynamiken bestehen bleiben (Verschraegen et al. 2017: 1). Auch die gegenwärtige Verkehrspolitik bewegt sich im Kontext dieser Zukunftsorientierung und technologische Neuerungen nehmen in der Diskussion zur Zukunft der Mobilität eine prioritäre Rolle ein. Sowohl die Förderung von neuen Antriebstechnologien als auch die Automatisierung und Vernetzung werden als Schlüsseltechnologien bezeichnet, die zur Modernisierung der heutigen Automobilität beitragen und auch die langfristigen Ziele zur Dekarbonisierung des Verkehrs unterstützen sollen. In vielen Ländern der Welt wird das automatisierte und vernetzte Fahren als neue Zukunftsperspektive wahrgenommen, die das gegenwärtige Verkehrssystem zu einer sicheren, zugänglicheren und nachhaltigeren Entwicklung führen könne. Die Debatte ist innerhalb der letzten Jahre rasant vorangeschritten und wurde auf unterschiedlichen politischen Ebenen aufgenommen. Während häufig synonym auch von autonomen, selbstfahrenden und fahrerlosen Fahrzeugen oder von Robo-Cars gesprochen wird, hat sich in den letzten Jahren zunehmend die Bezeichnung automatisiertes und vernetztes Fahren durchgesetzt. Der Begriff der Automatisierung ermöglicht

es, unterschiedliche Automatisierungsstufen differenziert zu betrachten. Begrifflich wird dabei meist auf die Society of Automotive Engineers (SAE) -Standardisierungskategorien verwiesen (SAE International 2018: 19). Automatisiertes Fahren kann auf sechs verschiedenen Stufen (Level 0 bis Level 5) gedacht werden. Als automatisiert werden grundsätzlich Fahrzeuge verstanden, die einen Großteil der Fahrleistungen eigenständig übernehmen. Level 0 (keine Automatisierung) bis Level 2 erfordern es, dass eine Person die Fahrzeuglenkung ausführt. Bei Level 1 und 2 können diverse Assistenzsysteme (automatisches Bremsen, Spurzentrierung, Spurhalte- und Spurwechselassistent, Abstandsregeltempomat etc.) unterstützend eingesetzt werden und Teile der Fahraufgabe an das Fahrzeug übertragen werden. Bei Level 3 muss der oder die Fahrende nicht mehr selbst fahren. Er oder sie muss jedoch in bestimmten Situationen jederzeit eingreifen sowie die Fahraufgabe übernehmen können und dementsprechend noch am Steuer sitzen. Voll(automatisiertes) Fahren ohne unmittelbare menschliche Kontrolle der Fahraufgabe ist erst ab Level 4 in bestimmten Umgebungen und ab Level 5 in allen Umgebungen möglich. Die Vernetzung bezieht sich sowohl auf die Informations- und Kommunikationssysteme im Fahrzeug als auch auf die Vernetzung der Fahrzeuge mit der Infrastruktur sowie die Vernetzung zwischen unterschiedlichen Verkehrsteilnehmenden.

Zur Sicherung der Nachhaltigkeit müsse die Umsetzung des automatisierten und vernetzten Fahrens mit emissionslosen oder emissionsarmen Antriebstechnologien von Fahrzeugen einhergehen. Die Annahme, dass mit alternativen Antrieben, wie der Elektrifizierung des Verkehrs die negativen Auswirkungen auf die Umwelt abgeschwächt werden können, liegt auch dem politischen Diskurs zum automatisierten Fahren zugrunde. Auch Carsharing könne, so die Annahme, mit dem automatisierten Fahren gestärkt werden, weshalb der automatisierte Verkehr zunehmend als Brückentechnologie betrachtet wird, die verschiedene technologische Innovationen (alternative Antriebe, Carsharing, Multimodalität) vereint und deren Synthese vorantreibt.

Auf europäischer Ebene ist der automatisierte und vernetzte Verkehr innerhalb der letzten Jahre zu einem zentralen Thema der gemeinsamen Verkehrspolitik geworden. Ziel ist es, Europa als Weltführer im Einsatz von automatisierten und vernetzten Fahrzeugen zu positionieren (EU KOM 2017; EU KOM 2018). Der automatisierte und vernetzte Verkehr könne, so die Annahme, auch die ökologischen Probleme des Verkehrssektors lösen und trage auch wesentlich zur Erhöhung der Verkehrssicherheit bei. Die Automatisie-

rung und Vernetzung des Verkehrs sei demnach jedenfalls zu fördern, deren Chancen zu nutzen und potenzielle Gefahren abzufedern. Diese hohe Priorisierung des automatisierten und vernetzten Verkehrs naturalisiert sich zunehmend und wird zu einem Bestandteil der europäischen Politik.

In früheren Studien wurde bereits umfassend betont, dass Mobilitätstechnologien und Infrastrukturen politisch sind, da sie mit den Konzepten von territorialer Sicherheit, territorialer Integration und der Stärkung des Binnenmarktes in Verbindung stehen (Jensen/Richardsen 2004; Audikana/Chen 2016; Jensen 2016; Barry 1993). Ferner bettet sich auch die Automatisierung des Verkehrs in einen spezifischen institutionellen, politischen Kontext ein. Neue Mobilitätstechnologien können in diesem Zusammenhang als eine spezifische Form von soziotechnischen Netzwerken betrachtet werden, die als Machtinstrumente dienen, da sie spezifische Bewegungen ermöglichen, gleichzeitig bestimmte Mobilitäten verhindern können (Audikana/Chen 2016: 163; Swyngedouw 1993: 195). Dementsprechend ist auch der automatisierte und vernetzte Verkehr eine Mobilitätstechnologie, die auf die Kontrolle über den Raum wirkt oder neue Formen von Kontrolle und Macht im Raum schafft.

Mit dem automatisierten und vernetzten Fahren wächst eine neue Technologie heran, die den Markt noch nicht durchdrungen hat und noch formbar ist. Folglich erscheint es mir besonders spannend, der sich bildenden, hegemonialen Diskursformation Aufmerksamkeit zu schenken und die daran gekoppelten neuen Selbstverständlichkeiten der Mobilität der Zukunft zu hinterfragen. Denn vor allem im Kontext der klimapolitischen Zielsetzungen zeigen sich mit dem gegenwärtigen Diskurs starke Widersprüche.

In diesem Artikel werde ich vorerst das zeitliche Aufkommen der Zukunftsvorstellung des automatisierten und vernetzten Verkehrs im politischen Diskurs auf europäischer Ebene beleuchten, das letzten Endes nicht nur als Fortschreibung einer »natürlichen« technologischen Entwicklung erklärt werden kann, sondern sich in eine bestimmte politische Argumentationslinie einfügt. Durch eine verschränkte Betrachtung von neuen Narrationen und Institutionen wird gezeigt, wie der Diskurs zum automatisierten und vernetzten Verkehr wesentlich die Möglichkeiten zur Mobilitätswende mitstrukturiert, selbst wenn zunehmend Kritiken und Widerstände auftreten (Endres et al. 2016; Cresswell 2010). Die Erkenntnisse dieses Artikels beruhen auf einer an Foucault orientierten Diskursanalyse, bei der ein Korpus des politischen Diskurses wie Reden, Berichte von Regierungsorganisationen, Interviews, Verträge und öffentliche Kommentare im

Themenfeld des automatisierten und vernetzten Fahrens analysiert wurden. Teilnehmende Beobachtungen erfolgten im Rahmen der beiden Konferenzen »Connected and automated driving« der europäischen Netzwerke CARTRE und SCOUT (April 2018 in Wien und April 2019 in Brüssel). Die diversen Bedürfnisse auf lokaler Ebene im Kontext des automatisierten Fahrens wurden zudem im Rahmen der Forschungsprojekte »AVENUE21 – Automatisierter und vernetzter Verkehr: Entwicklungen des urbanen Europa« und »SAFiP – Systemszenarien automatisiertes Fahren in der Personenmobilität für Österreich« mit unterschiedlichen Stakeholdergruppen diskutiert (Mitteregger et al. 2020; Soteropoulos et al. 2019).

## Die Emergenz des Diskurses in Europa

Die Automatisierung des Verkehrs wird oftmals als logische Folge des Prozesses der Modernisierung dargestellt. Automatisierungsprozesse des Verkehrswesens wären demnach eine gewissermaßen »natürliche« Entwicklung, die sich seit Mitte des 19. Jahrhunderts schrittweise fortgeschrieben habe (Kellerman 2018; Bimbraw 2015). Bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts findet sich eine Debatte um das automatisierte Fahren und daran gekoppelte Zukunftsutopien (Kröger 2015). Vor allem ab Ende der 1960er Jahre wurde mit neuen technologischen Innovationen in Fahrzeugen, wie automatische Geschwindigkeitsregelungstechnologien oder »Anti-lock braking systems« (ABS), eine Debatte über die zunehmende Automatisierung ausgelöst (Kellerman 2018: 11). Darauf folgte die Integration von GPS Navigationssystemen in Fahrzeuge ab den 1990er Jahren und erste intelligente Parksysteme, Spurhaltungsassistenten, automatische Abstandshaltung und Bremssysteme ab den 2000er Jahren. Aufgrund gegenwärtiger technologischer Trends und Entwicklungen wie neuen Sensor-, Lidar- und Radartechnologien, Künstlicher Intelligenz und Kommunikationstechnologien erschließen sich gänzlich neue Möglichkeiten für die Fahrzeugentwicklung (Kellerman 2018: 107). Trotz dieser schrittweisen Automatisierungsprozesse bleibt die Durchsetzung der Vollautomatisierung (Fahrzeuglenkung ohne menschliche Steuerung) mit zahlreichen Unsicherheiten verbunden und stößt nicht nur an technische Grenzen, sondern ruft auch rechtliche und ethische Bedenken hervor. Diese Verunsicherung ist auch der Grund dafür, dass gerade in der Debatte zum automatisierten und vernetzten Verkehr enorme Anstrengungen zur Standardisierung, universellen Kategorisierung und gesetzlicher Regulierung erfolgen. Die bereits zuvor er-

läuterten Levels der Automatisierung werden international in nahezu allen Publikationen zum automatisierten Fahren herangezogen (SAE International 2018: 19). Die Levels symbolisieren eine quasi natürliche technologische Fortentwicklung, die durch eine gezielte Förderung vorangetrieben werden könne und sich schließlich immer mehr der Vollautomatisierung im Level 5 annähert. Mit dieser Sprache wird ein international gültiges, gemeinsames Begriffsverständnis vom automatisierten Fahren geschaffen. Auch hinsichtlich der Anwendungsfälle und Fahrumgebungen finden sich ähnliche Klassifizierungen (Alonso Raposo et al. 2019: 19; Wachenfeld et al. 2015: 9-37). Die Anwendungsgebiete des automatisierten Fahrens sind vielfältig und gegenwärtige Tests zum automatisierten Fahren folgen unterschiedlichen Einsatzszenarien (»Use Cases«). Klassische »Use Cases« des automatisieren Fahrens sind der Autobahnpilot mit Verfügbarkeitsfahrenden (Getestet wird das automatisierte Fahren auf der Autobahn im Level 3. Die Fahraufgabe wird jedoch von einer Person am Lenkrad überwacht, die auch notfalls in die Fahrzeugsteuerung eingreifen kann.), der automatisierte Parkpilot, automatisierte Shuttlebusse oder LKW-Platooning. Die konkreten Fahrumgebungen werden in der Literatur auch oftmals als »Operational Design Domains« (ODDs) bezeichnet und jeweils spezifisch reguliert. Diese Sprache rund um automatisierte und vernetzte Fahrzeuge folgt bestimmten Codes, setzt eine bestimmte Expertise voraus und signalisiert oft trügerisch, gesichertes Wissen im Kontext der hohen Unsicherheiten. Die Terminologien rücken ebenso die Technologie stark in den Mittelpunkt und vernachlässigen die Kontext-Abhängigkeit des Einsatzes des automatisierten und vernetzten Verkehrs. Jeglicher Einsatz von neuen Technologien wird nicht nur durch die technologischen Fortschritte bestimmt, sondern steht immer auch in einem gesellschaftlichen Kontext aus Machtstrukturen, Interessenskonflikten, wirtschaftlichen Entwicklungen, politisch-planerischer Governance, gruppenspezifischen Verhaltensweisen und physisch-räumlichen Gegebenheiten (Mitteregger et al. 2020). Die Automatisierung rein als logische Konsequenz der Modernisierung des Autos zu verstehen, greift daher letztlich zu kurz. Das automatisierte und vernetzte Fahren erfüllt nicht nur die Funktion der technischen Produktinnovation, sondern wird auch in historische Entwicklungspfade, Repräsentationen von Mobilität und Alltagspraktiken eingebettet sein (Cresswell 2010).

Auf europäischer Ebene spielt – wie im Folgenden gezeigt wird – die Genealogie der gemeinsamen Verkehrspolitik eine entscheidende Rolle dafür, wie der Diskurs gerahmt wird und mit welchen Werten, Ideen und Bedeutungen das automatisierte und vernetzte Fahren in Verbindung gebracht wird.

Die Annahme, dass automatisiertes und vernetztes Fahren das gegenwärtige Verkehrssystem entscheidend wandeln wird, wird in der europäischen Politik heute kaum mehr angezweifelt. Diese hohe Zuversicht erklärt sich auf europäischer Ebene vor allem im Zusammenhang der geschichtlichen Entwicklung der Verkehrspolitik.

Seit Gründung der »Europäischen Gemeinschaft« ist die gemeinsame Verkehrspolitik ein wesentliches europäisches Anliegen, welches bereits im Gründungsvertrag der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) festgehaltenen wurde. Gemeinsam sollen Regeln für den internationalen Verkehr aus, nach dem oder durch ein Hoheitsgebiet eines Mitgliedstaates definiert werden. Die Umsetzung blieb allerdings lange Zeit schwierig. Erst mit dem Vertrag von Maastricht konnte eine Entscheidung über die Förderung des trans-europäischen Netzwerkes und somit eine gemeinsame europäische Verkehrsinfrastrukturpolitik durchgesetzt werden (EU KOM 2001: 6). Mit dem Weißbuch zum Verkehr der Europäischen Kommission[1] aus dem Jahr 2001 wurde erstmals die langfristige Zukunft des Verkehrs in den Blick genommen und die gegenwärtigen Handlungen vor dem Hintergrund künftiger Entwicklungen reflektiert. Mit dem Titel »Die Europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellungen für die Zukunft« (EU KOM 2001) tritt somit erstmals die langfristige Zukunftsorientierung der Verkehrspolitik auf. Das Weißbuch aus dem Jahr 2001 führte auch die Debatte zu »Intelligenten Verkehrssystemen« überwiegend bezugnehmend auf die Verkehrssicherheit im Straßenverkehr ein. Die umweltpolitische Argumentation im Kontext der Verkehrspolitik wird in den darauffolgenden Jahren immer stärker. Im Jahr 2008 wurde ein Paket zur »Ökologisierung des Verkehrs« von der Europäischen Kommission erlassen (EU KOM 2008). Die Ökologisierung bezieht sich auf die Internalisierung der externen Kosten des Verkehrs – nach marktwirtschaftlichen Prinzipien. Sichergestellt werden soll, dass die Preise im Verkehrssektor, die der Gesellschaft tatsächlich entstehenden Kosten widerspiegeln. Mit der EU-Verordnung Nr. 443/2009 wurden im Jahr 2009, aufbauend auf der damals freiwilligen Vereinbarung mit der Automobilindustrie, erstmals rechtlich verbindliche $CO_2$-Flottengrenzwerte für neue Fahrzeuge festgelegt (Prahl et al. 2017). Die zunehmend strenger werdenden

1 Auch wenn die europäische Politik nicht auf die Aktivitäten der Europäischen Kommission reduziert werden sollte, ist die Kommission in der Verkehrspolitik dennoch besonders wichtig, weil sie Politikprozesse einleitet, inhaltlich ausarbeitet und auf die politische Agenda setzt (Jensen 2016).

rechtlich verbindlichen $CO_2$-Grenzwerte erhöhten den Druck zur Reduktion von Treibhausgasemissionen in der Automobilindustrie und rückten neue Antriebstechnologien wie die E-Mobilität stärker in den Mittelpunkt.

Mit dem Weißbuch zum Verkehr aus dem Jahr 2011 »Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem« (EU KOM 2011) wird die Wettbewerbs- und Wachstumsorientierung der europäischen Verkehrspolitik besonders hervorgehoben. Gleichzeitig soll die Verkehrspolitik die umweltpolitischen Forderungen aufnehmen. Die langfristige Vision 60 % der Emissionen bis 2050 (Basis 1990) zu reduzieren, wird mittels unterschiedlicher Strategien in Verbindung gesetzt. Im Bereich der Automobilität dominiert die Hoffnung auf die steigende Energieeffizienz der Fahrzeuge. Die Förderung nachhaltiger Kraftstoffe und Antriebssysteme (allen voran die E-Mobilität) ist demnach zentral. Letztlich werden alle Maßnahmen zur Nachhaltigkeit hinsichtlich der positiven Auswirkungen auf das Wirtschaftswachstum eingeschätzt. Argumentiert wird, dass das künftige Wohlergehen in Europa davon abhängen wird, dass alle Regionen ihre umfassende und wettbewerbsorientierte Integration in die Weltwirtschaft aufrechterhalten können. Ein effizienter Verkehr im gesamten europäischen Territorium wird dafür als Grundvoraussetzung gesehen. Zur Reduktion der Verkehrsemissionen sollen neue Technologien für Fahrzeuge und ein effizientes Verkehrsmanagement eingesetzt werden. Eine ökologische Modernisierung von Verkehrstechnologien und der Infrastruktur wird auch für das Halten der Wettbewerbsposition Europas im globalen Kontext als essenziell eingestuft. »Die Einschränkung von Mobilität ist keine Option« (EU KOM 2011: 6) und eine Verkehrswende wird rein im Sinne der Effizienzsteigerung ausbuchstabiert. Dieser Effizienzgedanke und ein technologiezentrierter Zugang zur Verkehrswende festigen sich in der europäischen Politik. Intelligente Verkehrssysteme, Verkehrsleit- und Informationssysteme, neue Antriebssysteme, Sicherheitstechnologien, die Vernetzung von Fahrzeugen und Multimodalität sollen zur weiteren Effizienzsteigerung genutzt werden. Dadurch könne der erhoffte Impact: Leistungssteigerung beziehungsweise Wachstum bei gleichzeitiger Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie territorialer Zusammenhalt gewährt werden.

Bedeutend ist das Aufkommen der Debatte zur automatisierten und vernetzen Mobilität in diesem Kontext. Fünf Jahre nach Veröffentlichung des Weißbuchs aus dem Jahr 2011 wurde dieses im Jahr 2016 evaluiert und festgestellt, dass wenig Fortschritt in Richtung der Ziele aus dem Jahr 2011 erreicht

wurde (EU KOM 2016a). Darauf reagierte das Europäische Parlament, das vor allem den umweltpolitischen Druck auf die Kommission erhöhte. Das Europäische Parlament hat bereits im Jahr 2015 von der Kommission gefordert, die Reduktionsziele für Verkehrsemissionen bis 2030 zu definieren und eine umfangreiche Strategie zur Dekarbonisierung des Verkehrs vorzulegen. Die fehlenden Fortschritte bei der Dekarbonisierung des Verkehrswesens bilden den bedeutendsten Kritikpunkt in der Evaluierung. Die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen sind zwischen 1990 und 2015 um rund 20 % angestiegen (EEA 2015: 8). Allerdings wird die Hoffnung auf die Dekarbonisierung nicht aufgegeben. Und hierin gründet nun der entscheidende Impuls, der die Automatisierung und Vernetzung derart empor gehoben hat. In der Evaluierung wird festgehalten, dass die Ziele zur Dekarbonisierung noch zu erreichen seien – weil sich die Ausgangslage, so die Annahme, innerhalb der letzten Jahre enorm gewandelt habe. Die Digitalisierung und Automatisierung bringe erstaunlich viele Potenziale mit sich, die nicht übersehen werden sollten: »The rapid technological developments (notably due to automation and digitalisation) have been reshaping mobility concepts and opening new potentials.« (EU KOM 2016a: 3) Das klimapolitische Scheitern der europäischen Verkehrspolitik ebnet letztlich den Boden für eine stärkere Forcierung von technologischen Innovationen im Verkehrssystem, ohne die grundsätzliche Wettbewerbs- und Wachstumsorientierung zu hinterfragen.

Die Kommission veröffentlichte im Jahr 2016 die Mitteilung »Eine europäische Strategie für emissionsarme Mobilität« (EU KOM 2016b). Die Schwerpunkte liegen darin auf drei Maßnahmen: ein effizientes Verkehrssystem, emissionsarme alternative Energieträger und emissionsarme, -freie Fahrzeuge (EU KOM 2016b: 2). Die darauf folgende Stellungnahme des Europäischen Parlaments fordert unter anderem die Kommission auf, die $CO_2$-Grenzwerte für sämtliche Verkehrsträger einzuführen und zu verbessern, da diese Maßnahme bis 2030 wahrscheinlich die wirksamste Maßnahme zur Verbesserung der Energieeffizienz in der EU sein wird und daher Vorrang erhalten sollte. Das Parlament betont, dass intelligente Verkehrssysteme, automatisierte Konvois sowie autonome und vernetzte Fahrzeuge bei der Verbesserung der Effizienz, sowohl des individuellen und des gewerblichen Verkehrs von Vorteil sein könnten. Vor allem die Technologie vernetzter Fahrzeuge kann nicht nur die Sicherheit im Straßenverkehr, sondern auch die Umweltauswirkungen verbessern. Zudem entstehen große Chancen für Unternehmen im Zuge des Prozesses der Digitalisierung in verschiedenen Bereichen der europäi-

schen Industrie, bei Klein- und Mittelbetrieben sowie Start-up-Unternehmen (EU KOM 2016b: 10).

Darauf folgten in den nächsten Jahren euphorische Bestrebungen zur Förderung des automatisierten und vernetzten Verkehrs. Im Jahr 2016 wurde mit der »Deklaration von Amsterdam« ein Konsens zwischen den 28 Verkehrsministerien zur gemeinsamen Förderung der Einführung von automatisierten und vernetzten Fahrzeugen gebildet und die Europäische Kommission zu einer Strategieentwicklung aufgefordert. Aufbauend auf der Deklaration von Amsterdam wurde ein »High Level Dialog« zum automatisierten Fahren ins Leben gerufen, der den kontinuierlichen Austausch zwischen den Verkehrsministerien der Mitgliedsstaaten gewährleisten soll.

Im November 2016 wurde dann mit der Mitteilung »Eine europäische Strategie für Kooperative Intelligente Verkehrssysteme – ein Meilenstein auf dem Weg zu einer kooperativen, vernetzten und automatisierten Mobilität« (EU KOM 2016c) die Argumentation rund um die automatisierte und vernetzte Mobilität weiter gefestigt. Darauf folgte die Mitteilung der Kommission »Europe on the move: An agenda for a socially fair transition towards clean, competitive and connected mobility for all« (EU KOM 2017). Europa soll zum Weltführer für automatisierte und sichere Mobilitätssysteme werden. Daran wurde die Ausschreibung »Connecting Europe Facility« zur Förderung von Projekten im Bereich der Sicherheit, Digitalisierung und Multimodalität in den Mitgliedsstaaten gekoppelt (mit 443 Mio. Euro). Das EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (Horizon 2020) stellt im Zeitraum von 2014 bis 2020 etwa 300 Millionen Euro für Forschung um die Automatisierung von Fahrzeugen zur Verfügung und für die neue Periode wurde bereits eine weitere Förderpriorität kund gegeben (EU KOM 2018: 9). Zahlreiche Projekte wurden bereits abgeschlossen oder laufen in den Bereichen Konnektivität und Kommunikation (bspw. AUTOPILOT, CarNet), Fahrassistenzsysteme (bspw. AutoMate, ADAS&me) oder hoch-automatisierte urbane Verkehrssysteme (bspw. CITYMOBIL, CITYMOBIL 2, AVENUE). Ein besonders wichtiges europäisches Projekt ist die Implementierung des C-ITS-Korridors von Rotterdam nach Wien. Dieser Korridor soll die Basis für eine europaweite Anwendung von intelligenten Verkehrssystemen (C-ITS) bilden. Die automatisierte und vernetzte Mobilität werde damit das Fahren auf der Autobahn effizienter sowie komfortabler gestalten. In diesem Kontext wird das automatisierte Fahren auch ein Teil des gewünschten »nahtlosen Netzwerks«, das die »reibungslose Funktionalität des EU-Territoriums« (Jensen/Richardson 2004: 234) gewähren soll.

Die Europäische Kommission gliedert ihre Aktivitäten zum automatisierten und vernetzten Fahren in (1.) Politikinitiativen mittels Mitteilungen, Roadmaps und Strategien, (2.) die Entwicklung von Standards auf europäischer Ebene, (3.) die (Co-)Finanzierung von Forschungs- und Innovationsprojekten (Horizon 2020) sowie (4.) die spezifische Förderung von Infrastrukturpilotprojekten. Zudem soll die Kommission auch die Schaffung eines Rechtsrahmens auf europäischer Ebene vorantreiben. Im Jahr 2018 wurde dann das zentrale Rahmenpapier der Kommission zum automatisierten Verkehr veröffentlicht: »On the road to automated mobility: An EU strategy for mobility of the future« (EU KOM 2018). Dieses Dokument bildet ferner die Grundlage zur Entschließung des Europäischen Parlaments im Jahr 2019 (Europäisches Parlament 2019). Darin betont das Parlament die Wichtigkeit des automatisierten Verkehrs und hebt die globale Führungsrolle hervor, die Europa durch die Bündelung der Kräfte von europäischen Akteuren einnehmen soll. Das Potenzial des automatisierten Verkehrs wird kaum mehr angezweifelt und es lassen sich kaum politische Konflikte zwischen den politischen Parteien erkennen.

Der genaue Blick auf die Emergenz des Diskurses zum automatisierten und vernetzten Verkehr verdeutlicht, wie die Politik zum automatisierten und vernetzten Fahren die Grundprinzipien der europäischen Verkehrspolitik verinnerlicht: die globale Wettbewerbsorientierung und die Stärkung des Binnenmarktes sowie die Interoperabilität beziehungsweise europäische Integration stehen im Mittelpunkt der Debatte. Darüber hinaus erfüllt das automatisierte Fahren auch eine weitere zentrale Funktion. Als Reaktion auf die Legitimationskrise der wachstumsorientieren Verkehrspolitik mit der Evaluierung des Weißbuches zum Verkehr im Jahr 2016 erscheint die Automatisierung als neuer Hoffnungsträger für die Dekarbonisierung des Verkehrs. Damit wird die Lösung des Problems der Zunahme von Verkehrsemissionen in die Zukunft verlagert, ohne jedoch die Wachstums- und Wettbewerbsorientierung aufgeben zu müssen. Wenn erst einmal die automatisierten und vernetzten Fahrzeuge auf den Straßen sind, so die Annahme, dann können die umweltpolitischen Ziele trotz gegenläufiger Tendenzen erreicht werden.

## Die symbolische Ordnung des Diskurses zum automatisierten Fahren

Im Folgenden soll näher darauf eingegangen werden, wie das automatisierte und vernetzte Fahren inhaltlich dargestellt wird und welche Symboliken damit in Verbindung gebracht werden, die letztlich zu bestimmten politischen Handlungen führen. Der politische Diskurs zum automatisierten und vernetzten Fahren vereint in vielerlei Hinsicht die unterschiedlichen Selbstverständnisse zur Zukunft der Automobilität: Während die Automobilindustrie mit dem automatisierten Fahren am Status-quo der heutigen Automobilität festhält, oftmals eine schrittweise Automatisierung darstellt und in den Zukunftsvisionen immer noch der Privatbesitz des Autos stark verankert ist, sind die Vorstellungen von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)-Unternehmen und digitalen Plattformen zum automatisierten Fahren meist radikaler. Die IKT-Branche propagiert einen grundsätzlichen Bruch mit gegenwärtigen Mobilitätsmodi hin zur breiten Durchsetzung von »Mobility as a Service«. Vor dem Hintergrund dieser unterschiedlichen Interessen kann auch davon ausgegangen werden, dass sich in der potenziellen Übergangsphase hin zur breiten Marktdurchdringung des automatisierten Fahrens unterschiedliche Entwicklungen durchsetzen und es zu einer starken Überlagerung verschiedener neuer Geschäftsmodelle und Verkehrsmodi kommen kann. Zudem bleibt fraglich, ob, wann und in welchem Ausmaß sich automatisierte Fahrzeuge grundsätzlich durchsetzen werden.

Dieser Blick auf die Entwicklungen der Übergangsphase ist deshalb relevant, weil mit dem automatisierten und vernetzten Verkehr im öffentlichen Diskurs meist nur die potenziellen Vorteile dargestellt werden. Unterschiedliche entwickelte Szenarien zeigen, dass die Vorteile jedoch stark räumlich selektiv auftreten und große Widersprüche hervorrufen können (Mitteregger et al. 2020). Die politisch dargestellten Vorteile gründen überwiegend auf effizienzsteigernden Argumenten: die Senkung der Transportkosten, Wachstum durch neue Geschäftsmodelle von Mobilitätsdienstleistungen sowie die Deckung der steigenden Mobilitätsnachfrage im Personen- und Güterverkehr. Weitere zentrale Argumente sind die Erhöhung der Verkehrssicherheit, die Integration von mobilitätseingeschränkten Personengruppen sowie eine grundsätzliche Erreichbarkeitssteigerung in peripheren Gebieten. Der automatisierte Verkehr könne auch Carsharing-Systeme, »Mobility as a Service« und die Elektrifizierung beschleunigen (EU KOM 2018: 1). Interessant ist, dass in der Debatte zwar die möglichen Potenziale von Carsharing und neuen Mo-

bilitätsdienstleistungen betont werden, eine klare Priorisierung der Förderung von öffentlichen oder geteilten Mobilitätsformen in der europäischen Debatte jedoch fehlt. Neue privatwirtschaftliche Geschäftsmodelle werden entsprechend dieser Annahme die Rolle von geteilten, automatisierten Mobilitätsdienstleistungen und auch den öffentlichen Verkehr stärken. Eine gezielte Steuerung und Regulation dieser neuen Mobilitätsdienstleister wird bislang wenig diskutiert.

Einige Herausforderungen werden auch für die Übergangsphase genannt, in der sichergestellt werden sollte, dass soziale Inklusion, niedrige Emissionen und eine hohe Gesamteffizienz gefördert werden. Konkrete Vorschläge, wie diese teils widersprüchlichen Ansprüche integriert werden sollen, fehlen jedoch. Zudem sei Sicherheit zu gewährleisten und die gesellschaftliche Akzeptanz zu stärken. Ethische Fragen hinsichtlich des Verhaltens der Fahrzeuge sowie Haftungsfragen sind zu klären. Datenschutz und faire Wettbewerbsbedingungen sind weitere relevante Themen, ebenso wie Weiterbildungsprogramme und Umschulungen auf dem Arbeitsmarkt. Wenn jene Herausforderungen gelöst werden, so die Annahme, können automatisierte Fahrzeuge bereits 2020 auf gewerblicher Basis und ab 2030 bereits im Alltag verfügbar sein (EU KOM 2018: 3). In den politischen Rahmendokumenten werden immer wieder explizit die wirtschaftlichen Vorteile hervorgehoben, denn die »Wachstumschancen und Möglichkeiten für den Arbeitsmarkt sind enorm« (EU KOM 2018: 3) und der Markt wird »aller Voraussicht nach exponentiell wachsen und große wirtschaftliche Vorteile mit sich bringen« (EU KOM 2018: 3). Ein Umsatz der Automobilindustrie von 620 Milliarden Euro wird bis 2025 erwartet. Weitere 180 Milliarden Euro werden im Elektroniksektor prognostiziert (EU KOM 2018: 15).

Basierend auf diesen Grundannahmen definiert die Europäische Kommission Anwendungsfälle der Automatisierung, die auf europäischer Ebene unterstützt werden sollen. Dabei wird deutlich, dass im Zentrum der Debatte die Fortschreibung des Status Quos der heutigen Automobilität steht, denn der erstgenannte Anwendungsfall sind automatisierte Personen- und Lastkraftwagen. Personen- und Lastkraftwagen werden vorerst auf der Autobahn automatisiert unterwegs sein und zu niedrigen Geschwindigkeiten auch bereits ab 2020 in Städten fahren. Der zweite zentrale Anwendungsfall sind öffentliche Verkehrsmittel. Öffentliche, automatisierte Verkehrsmittel könnten auch bereits 2020 eingesetzt werden, werden jedoch vermutlich nur bei niedriger Geschwindigkeit fahren. Die Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs werden auch höchstwahrscheinlich noch unter menschlicher Aufsicht zu lenken

sein und eine geringe Reichweite aufweisen (EU KOM 2018: 4). Diese Definition der Anwendungsfälle zeigt eine sehr spezifische Priorisierung der Verkehrsmittel. Denn nicht die öffentlichen, geteilten Mobilitätsformen profitieren als erstes von der Technologie, werden doch vorerst enorme Effizienzgewinne bei Personen- und Lastkraftwagen auf der Autobahn angenommen. Es scheint daher eine Illusion zu sein, an die automatisierte und vernetzte Mobilität den Anspruch einer umfassenden Verkehrswende zu koppeln, der öffentliche oder geteilte Mobilitätsformen stärker begünstigen könne.

Die Entstehungsgeschichte der Politik zur automatisierten und vernetzten Mobilität sowie deren inhaltliche Rahmung zeigen, wie sich der effizienzorientierte Zugang zur Verkehrswende zunehmend festigt und die strukturierenden Rahmenbedingungen vorgibt. Die Emissionsreduktion wird in diesem Kontext nicht durch die Einsparung von gefahrenen Kilometern im Straßenverkehr oder eine Verkehrsverlagerung auf umweltschonendere Verkehrsträger erreicht. Im Kontext der geforderten Emissionsreduktion bleiben neue Technologien ein Hoffnungsträger für ökonomischen Fortschritt und Wachstum. Die Automatisierung unterstützt gemeinsam mit neuen Antriebstechnologien überwiegend die Effizienz des Verkehrssystems und folgt daher einem Modernisierungsansatz der Automobilität, bei dem jedoch die Marktintegration und Wettbewerbsfähigkeit des europäischen Binnenmarktes die obersten Ziele bilden. Die europäische Integration und Operabilität bleiben vor allem im Diskurs zur Digitalen Infrastruktur (C-ITS) und dem Ausbau der 5G Telekommunikationsinfrastruktur von Bedeutung.

Die wirtschaftliche Funktion des automatisierten und vernetzten Verkehrs wird durch zwei weitere Aspekte verstärkt: (1.) Eine hohe mediale Präsenz des automatisierten Fahrens und erste materielle Manifestationen in hoch kontrollierten Test-Umgebungen. (2.) Eine technologische Faszination um automatisierte Fahrzeuge aufgrund der Neuigkeit des Themas. Das effizienzorientierte Denken wirkt damit auch stark auf die politische Öffentlichkeit – vor allem wird die Debatte so dargestellt, dass die individuellen Vorteile sichtbar werden: Komfort, Sicherheit, Inklusion von Personen mit Mobilitätseinschränkungen und Emissionsreduktion.

Die europäische Politik zielt darüber hinaus auf eine einheitliche, gemeinsame Vision zum automatisierten und vernetzten Verkehr ab, die sowohl auf europäischer Ebene funktioniert, als auch privatwirtschaftliche Akteure, die Mitgliedsstaaten sowie regionale und lokale Behörden einbindet. Das europäische Territorium wird dabei als homogener Raum dargestellt. Lokalspezifische Herausforderungen und (sozial-)räumliche Unterschiede

werden ausgeblendet. Lediglich in der Debatte zur städtischen Mobilität – die einen Teilbereich der gesamten Verkehrspolitik bildet – erfolgt auch die Integration des automatisierten und vernetzten Fahrens in die bestehenden »Sustainable Urban Mobility Plans« (SUMPs) (EU KOM 2019). Diese Vorstellungen zum automatisierten und vernetzten Verkehr prägen die aktuelle regulatorische Debatte und ihre öffentliche Wahrnehmung nicht nur auf der Ebene von europäischen Organisationen, sondern sie wirken auch in verschiedenen nationalen und lokalen Institutionen und Räumen. Sie bewegen und verbreiten sich sehr schnell zwischen unterschiedlichen politischen Ebenen mittels einer technokratisch orientierten Sprache, Best Practice-Ansätzen zu Testumgebungen, Forschungsprojekten, koordinierenden Vernetzungsaktivitäten, Standards, Regulationen und Förderstrategien sowie Handlungsempfehlungen. Will man verstehen, warum die Argumentation rund um das automatisierte Fahren derart an Dominanz gewonnen hat, so sind jedoch nicht nur das Aufkommen des Diskurses und die zentralen narrativen Strukturen der politischen Rahmendokumente zu verstehen, sondern auch die unterschiedlichen Akteursinteressen in den Blick zu nehmen. Im Folgenden wird ein Überblick geboten, wie sich mit dem automatisierten und vernetzten Verkehr neue Institutionen auf europäischer Ebene herausgebildet haben, die die Grenzen zwischen Politik, Forschung und Wirtschaft zunehmend auflösen.

## Die Festigung und Institutionalisierung des Diskurses zum automatisierten Fahren

Mit dem automatisierten und vernetzten Verkehr bilden sich neue Institutionen mit hohem Einfluss auf die politische Ebene. Mehrere Wirtschaftszweige – Automobilindustrie, Automobil-Zulieferindustrie, Informations- und Kommunikationsindustrie, Mobilfunkindustrie, Verkehrsbetriebe, Straßenbetreibende etc. – sind an der Durchsetzung des automatisierten und vernetzten Fahrens interessiert und versuchen, die Technologie bestmöglich und wirtschaftlich gewinnbringend zu nutzen. Am stärksten Einfluss auf die europäische Politik nimmt, wie der Berichterstatter des Europäischen Parlaments betont, die Automobilindustrie (Camp 2019). Organisierter Einfluss der Industrie erfolgt vor allem über das Netzwerk GEAR 2030 (High Level Group on the Competitiveness and Sustainable Growth of the Automotive Industry in the European Union). GEAR 2030 ist eine Initiative der Kommission

unter der Generealdirektion für Binnenmarkt, Industrie und Unternehmertum und besteht aus Vertreter*innen der Kommission, den Mitgliedsstaaten, der Automobilindustrie, der Telekommunikationsindustrie sowie der IT- und Versicherungsindustrie. Die Berichterstattungen von GEAR 2030 zum automatisierten Fahren werden von der Kommission in den jeweiligen politischen Rahmendokumenten adressiert. Die Mitteilungen der Kommission stehen folglich nicht im Widerspruch mit den wirtschaftlichen Interessen, sondern integrieren diese möglichst konsensorientiert in ihre politische Argumentationslinie.

Neben GEAR 2030 bilden sich weitere Netzwerke zum automatisierten und vernetzten Fahren zwischen Politik, Planung, Forschung und der Wirtschaft, die von der Kommission unterstützt werden – beispielsweise die EATA (European Automotive – Telecom Alliance). Ein weiteres Beispiel ist die 5G Automotive Alliance, die sich für den 5G Ausbau im Automobilsektor einsetzt. Die politische Debatte zum automatisierten und vernetzten Fahren integriert auch zunehmend bestehende organisierte Interessensvertretungen auf europäischer Ebene (bspw. CEDR – Conference of European Directors of Roads, POLIS – Cities and Regions for Better Transport). Zudem wurde die »Trilateral EU-US-Japan Working Group on Automation in Road Transportation« ins Leben gerufen, die den Austausch zwischen der EU, den USA und Japan sicherstellen soll. Für den regulatorischen Rahmen insbesondere im Hinblick auf die Verkehrssicherheit ist auf internationaler Ebene die UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) verantwortlich. Europäischer Austausch zwischen den Mitgliedstaaten erfolgt einerseits über die formale Initiative des »High Level Dialogs« (Verkehrsministerien der Mitgliedsstaaten) sowie über die Projekte CARTRE – »Coordination of Automated Road Transport Deployment for Europe«, SCOUT »Safe and COnnected AUtomation in Road Transport«) oder CRoads (The Platform of harmonised C-ITS deployment in Europe). Der automatisierte und vernetzte Verkehr wird zudem immer häufiger von bestehenden Akteuren der Politikberatung aufgenommen und auch hier haben sich neue Arbeitsgruppen und Abteilungen gebildet (bspw. im International Transport Forum der OECD).

Ein wichtiger Baustein innerhalb der europäischen Verkehrspolitik ist die Forschungs- und Innovationspolitik zum automatisierten und vernetzten Fahren. Zwei Initiativen beschäftigen sich intensiv mit dem automatisierten Verkehr und tragen wesentlich zum Agenda-Setting bei: Die Initiative STRIA (Strategic Transport Research and Innovation Agenda) sowie die Organisation ERTRAC (European Road Transport Research Advisory Council) (mit

den jeweiligen Strategiepapieren zum automatisierten Fahren STRIA 2019 und ERTRAC 2019). Begleitend beauftragt die Kommission auch Studien zu den weitreichenden Auswirkungen des automatisierten Verkehrs, die vom Joint Research Centre der Kommission abgewickelt werden (Alonso Raposo et al. 2019; Alonso Raposo et al. 2018). Das zentrale Ziel der europäischen Forschungsförderung besteht darin, automatisierte Technologien zu entwickeln, sodass Europa dem globalen Wettbewerb standhält und neue Jobs in Europa kreiert werden. Denn die Befürchtung ist groß, im technologischen Konkurrenzkampf zwischen den USA, China, Japan etc. nicht mithalten zu können und letztlich wirtschaftliche Verluste in einem der wichtigsten Wirtschaftssektoren in Europa – der Automobilindustrie – zu erleiden. Die zentrale Annahme heißt daher, die Technologien so schnell wie möglich auf den Markt zu bringen, denn wenn sie einmal auf dem Markt sind, wird das weitreichende positive Auswirkungen auf die Wirtschaft haben (Europäisches Parlament 2019: 13-14). Erst nach einem enormen politischen Push der Industrien und Unternehmen können sich die »richtigen« Lösungen durchsetzen. Dies verdeutlicht wiederum den technologie- und wettbewerbszentrierten Zugang, der die Automatisierung nicht den umwelt-, sozial- oder raumverträglichen Prinzipien unterordnet, sondern letztlich die wirtschaftlichen Interessen am stärksten durchschlagen.

## Kritik und Widerstand an der Politik zum automatisierten Fahren

In vielen Nationalstaaten werden die europäischen Vorstellungen und Rahmendokumente zum automatisierten und vernetzten Verkehr aufgenommen und auch auf nationaler Ebene die Durchsetzung des automatisierten Fahrens gefördert[2]. Damit verbreitet sich der marktliberale und technologiezentrierte Zugang zur Verkehrswende mit automatisiertem und vernetztem Fahren auf unterschiedlichen politischen Ebenen. Dennoch kann die gesamte Debatte nicht auf die marktliberale Ideologie reduziert werden. Denn neue Technologien wie automatisierte und vernetzte Fahrzeuge sind letztlich formbare Objekte, die sich verschiedenen Kontexten, Werten und Ideologien anpassen können. Vor allem auf lokaler Ebene und in der kritischen Forschung nimmt

2 Beispielsweise wurden auch in Deutschland und Österreich Strategien beziehungsweise Aktionspläne zum automatisierten Verkehr erlassen, die stark auf den europäischen Debatten basieren.

der automatisierte Verkehr unterschiedliche Bedeutungen an. Kein universelles Label oder ein gesamtes ideologisches Programm kann die Automatisierung und Vernetzung somit umfassend erklären. Die europäische funktionale Konzeptualisierung im Sinne der Wettbewerbsfähigkeit und Effizienzsteigerung wird auf lokaler Ebene durchwegs hinterfragt.

Die Kritik am automatisierten und vernetzten Verkehr gründet oftmals auf wachstumskritischen, kommunitaristischen beziehungsweise solidarischen Prinzipien. Wissen (2019: 233) verweist im Kontext der Transformation von Mobilität auf eine von Karl Polanyi inspirierte Perspektive: Kapitalistische Gesellschaften tendieren durch die Kommodifizierung von Arbeitskraft, Natur und Geld immer wieder dazu, gesellschaftliche Gegenbewegungen zugunsten einer Dekommodifizierung hervorzurufen. Viele Nationalstaaten und vor allem auch Städte haben sich mit Möglichkeiten für bottom-up Prozesse beschäftigt und Living Labs, Citizen Science Ansätze oder Partizipationsprozesse zum automatisierten und vernetzten Verkehr eingeleitet. Vor allem die Konnektivität und der Ausbau der 5G Infrastruktur stoßen häufig auf lokalen Widerstand. Zudem wird kritisiert, dass öffentliche Gelder anders investiert werden sollten, denn in der Stärkung des Fuß- und Radverkehrs beziehungsweise des öffentlichen Verkehrs liege das meiste Potenzial zur nachhaltigen Verkehrswende. Eine Verkehrspolitik zum automatisierten und vernetzten Fahren schaffe daher falsche Anreize und setze die Prioritäten falsch – insbesondere, weil eine große Unsicherheit darüber besteht, ob die Automatisierung und Vernetzung tatsächlich den gesamten Energiebedarf sowie die Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors senken können. Die Einsparungspotenziale von Treibhausgasemissionen durch automatisierten und vernetzten Verkehr sind letztlich stark vom jeweiligen Einsatzszenario abhängig (Soteropoulos et al. 2019; Krail et al. 2019). Im Zuge der notwendigen Verkehrswende wird es darum gehen, aktive und öffentliche beziehungsweise geteilte Mobilitätsformen grundsätzlich höher zu priorisieren und die Privilegien (wie Raumanspruch, Kosten, Komfort) entsprechend zu verteilen (Soteropoulos et al. 2019: 162f.). Die Debatte zur automatisierten und vernetzten Mobilität muss demnach ihre Technik-Fixierung, bei der das Objekt des Autos im Mittelpunkt steht, aufgeben und das gesamte Mobilitätssystem stärker in den Blick nehmen. Ebenfalls kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Verkehrssystem des automatisierten und vernetzten Verkehrs ein sehr elitäres bleiben und vorerst Personengruppen mit hohem Einkommen Vorteile genießen könnten. Auch die räumlichen Auswirkungen des automatisierten und vernetzten Fahrens können hoch widersprüchlich

sein (Mitteregger et al. 2020). Einerseits könnte sich die Technologie stark räumlich selektiv durchsetzen (automatisiertes Fahren funktioniert am besten in monofunktionalen Straßenräumen, die menschliches Handeln möglichst ausgrenzen und Barrieren bilden). Die Automatisierung erfordert eine enorme Rationalisierung der Umgebung, sodass Daten kontinuierlich erfasst und ausgewertet werden können. Komplexe städtische Situationen im öffentlichen Raum sind jedoch schwer zu rationalisieren und werden sich daher nur bei niedrigen Geschwindigkeiten für automatisiertes Fahren eignen. Andererseits wird sich auch das Marktpotenzial von neuen Geschäftsmodellen selektiv nach Räumen und Nutzer*innengruppen unterscheiden, weshalb eine Regulierung zur Abfederung von räumlich-selektiven Durchsetzungseffekten notwendig werden könnte.

Problematisch ist auch der ingenieurswissenschaftlich dominierte Diskurs zu betrachten – umfassende sozial- und politikwissenschaftliche Studien zum automatisierten und vernetzten Fahren fehlen weitgehend. Wenn jene Kritikpunkte am automatisierten und vernetzten Fahren jedoch aufgezeigt und politisiert werden, dann kann die Debatte auch dazu führen, dass gegenwärtige Machtasymmetrien und Interessenskonflikte im politischen Diskurs stärker deutlich werden und letztlich die Zukunft der Mobilität demokratischer ausgehandelt werden kann.

## Conclusio

In diesem Artikel wird gezeigt, wie sich die europäische Politik zum automatisierten und vernetzten Fahren in eine bestimmte historische Entwicklungslinie der europäischen Verkehrspolitik einbettet. Die dominierenden Ideen von Effizienz, Wettbewerb und europäischer Integration bilden auch die strukturierenden Rahmenbedingungen der Politik zum automatisierten und vernetzten Verkehr. Diese Politik institutionalisiert sich auf neue Art und Weise im Spannungsfeld unterschiedlicher Akteursinteressen. Im Aushandlungsprozess des vorherrschenden Diskurses schlagen derzeit wirtschaftliche Interessen am stärksten durch. Dies wird auch durch das zunehmende Verschwimmen der Grenzen zwischen Politik, Forschung und Wirtschaft in neuen politikberatenden Institutionen weiter verstärkt.

Im Zentrum der europäischen Politik steht eine technologiezentrierte, wachstums- und effizienzorientierte Vorstellung der Zukunft mit automatisiertem und vernetztem Verkehr. Die Kritik an der Automobilität wird durch

bestimmte Hoffnungen auf die zukünftige Technologie gedämpft. Auf diese Weise rücken zentrale Kritikpunkte an der heutigen Automobilität, wie beispielsweise der hohe Emissions- und Ressourcenverbrauch oder der hohe Platzverbrauch von Personenkraftwagen (PKW) oftmals aus dem Fokus des gegenwärtigen politischen Handelns. Jene Kritikpunkte werden in der Zukunft mit dem automatisierten und vernetzten Verkehr harmonisch »aufgelöst«. Folgt man dem gegenwärtigen politischen Diskurs, dann wird der automatisierte und vernetzte Verkehr sowohl die Durchsetzung neuer Antriebstechnologien vorantreiben als auch das gesamte Verkehrssystem effizienter gestalten. Diese Annahmen sind jedoch zu hinterfragen und kritisch einzuordnen. Ebenfalls kann der depolitisierende Effekt der Debatte problematisiert werden, da Konflikte um die gegenwärtige Mobilität in die Zukunft verlagert werden und mit positiven Zukunftsbildern zu hoch effizienten, sicheren, umweltschonenden und inklusiven automatisierten Verkehrssystemen abgeschwächt werden.

Die unklaren Perspektiven und Umsetzungsmöglichkeiten des automatisierten Verkehrs werden mittels einer kodifizierten, ingenieurswissenschaftlichen Sprache überspielt. Man ringt um möglichst gesichertes, rationales Wissen, das jedoch gerade aufgrund der hohen Unsicherheiten zu problematisieren ist. Die unklaren Perspektiven erlauben es auch, dass unterschiedliche Vorstellungen zur Zukunft der Mobilität mit dem automatisierten und vernetzten Fahren in Verbindung gebracht werden. Während nicht nur die Modernisierung des Autos entsprechend der Antriebswende mit der Automatisierung assoziiert werden kann, sind auch andere Vorstellungen der Verkehrs- und Mobilitätswende mit der Automatisierung grundsätzlich denkbar. Sowohl die Fortschreibung des Status Quos der heutigen Automobilität als auch ein tiefgreifender Wandel der Automobilität können mit dem automatisierten und vernetzten Fahren assoziiert werden. Darüber hinaus kann das automatisierte und vernetzte Fahren auch eine umfangreiche Mobilitätswende ermöglichen, bei der sich die Gründe warum und wie wir mobil sind, grundlegend wandeln können. Die effizienzorientierte und technikgläubige Vorstellung zum automatisierten und vernetzten Verkehr wird vor allem auf lokaler Ebene angefochten. Gerade dort werden die negativen Effekte der Automobilität am deutlichsten spürbar. Jene Kritikpunkte sollten im politischen Diskurs stärker beachtet werden, sodass die Debatte zur Zukunft der Mobilität nicht nur von einer sehr spezifischen Expert*innengruppe vorangetrieben wird, sondern zugänglicher wird und letztlich demokratisch über die Zukunft der Mobilität verhandelt werden

kann. Vor allem den Sozial- und Planungswissenschaften wird hier eine entscheidende Rolle zukommen. Dazu müssen sie sich jedoch in erster Linie mit dieser technologiezentrierten Debatte auseinandersetzen, stärker über gegenwärtige Trends der Verkehrspolitik nachdenken und ständig als selbstverständlich geltende Wahrheiten anzweifeln.

## Literatur

Alonso Raposo, M.; Ciuffo, B., Ardente, F.; Aurambout, J-P.; Baldini, G.; Braun, R.; Christidis, P.; Christodoulou, A.; Duboz, A.; Felici, S.; Ferragut, J.; Georgakaki, A.; Gkoumas, K.; Grosso, M.; Iglesias, M.; Julea, A.; Krause, J.; Martens, B.; Mathieux, F.; Menzel, G.; Mondello, S.; Navajas Cawood, E.; Pekár, F.; Raileanu, I-C.; Scholz, H.; Tamba, M.; Tsakalidis, A.; van Balen, M. und Vandecasteele, I. (2019). *The future of road transport – Implications of automated, connected, low-carbon and shared mobility*, EUR 29748 EN. Publications Office of the European Union, Luxemburg.

Alonso Raposo M.; Grosso, M.; Després, J.; Fernández Macías, E.; Galassi, C.; Krasenbrink, A.; Krause, J.; Levati, L.; Mourtzouchou, A.; Saveyn, B.; Thiel, C. und Ciuffo, B. (2018). *An analysis of possible socio-economic effects of a Cooperative, Connected and Automated Mobility (CCAM) in Europe – Effects of automated driving on the economy, employment and skills*, EUR 29226 EN. Publications Office of the European Union, Luxemburg.

Audikana, A.; Chen, Z. (2016). For the power, against the power. The political discourses of high-speed rail in Europe, the United States and China. In: Endres, M.; Manderscheid, K. und Mincke, C. (Hg.) (2016). *The Mobilities Paradigm. Discourses and Ideologies,* London; New York: Routledge, 163-185.

Barry, A. (1993). The European Community and European government: harmonization, mobility and space. In: *Economy and Society*, 22(3), 314-326.

Bimbraw, K. (2015). Autonomous Cars: Past, Present and Future. A Review of the Developments in the Last Century, the Present Scenario and the Expected Future of Autonomous Vehicle Technology. In: *12th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO)*, July 2015, 1, 191-198.

Camp, van de W. (2019). *Autonomous Driving in European Transport,* Vortrag zum Bericht 2018/2089(INI) des Europäischen Parlamentes, 3.4.2019, European Conference on Connected and Automated Vehicles. Brüssel.

https://webcast.ec.europa.eu/european-conference-on-connected-and-automated-vehicles-gasp-03-04-19, zuletzt geprüft am 18.12.2019.

Cresswell, T. (2010). Towards a politics of mobility. In: *Environment and Planning D: Society and Space 2010*, 28, 17-31.

EEA (European Environment Agency) (2015). *Evaluating 15 years of transport and environmental policy integration.* TERM 2015: Transport indicators tracking progress towards environmental targets in Europe. EA Report No 7/2015.

Endres, M.; Manderscheid, K. und Mincke, C. (2016). Discourses and ideologies of mobility: an introduction. In: Endres, M.; Manderscheid, K. und Mincke, C. (Hg.) (2016). *The Mobilites Paradigm. Discourses and Ideologies*. London; New York: Routledge, 1-7.

EU KOM (Europäische Kommission) (2001). *Weißbuch zum Verkehr: »Die Europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellungen für die Zukunft«*, KOM(2001). 370 final, Brüssel.

EU KOM (Europäische Kommission) (2008). *Ökologisierung des Verkehrs: Kommission schnürt neues Paket mit Marktanreizen für mehr Nachhaltigkeit*, IP/08/1119 final, Brüssel.

EU KOM (Europäische Kommission) (2011). *Weißbuch zum Verkehr: »Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem«*, KOM (2011). 144 final, Brüssel.

EU KOM (Europäische Kommission) (2016a). *Bericht über die Umsetzung des Zehnjahresprogrammes des Weißbuchs*, SWD(2016). 226 final, Brüssel.

EU KOM (Europäische Kommission) (2016b). *Eine europäische Strategie für emissionsarme Mobilität*, KOM(2016). 50 final, Brüssel.

EU KOM (Europäische Kommission) (2016c). *Eine europäische Strategie für Kooperative Intelligente Verkehrssysteme – ein Meilenstein auf dem Weg zu einer kooperativen, vernetzten und automatisierten Mobilität*, KOM(2016). 0766 final, Brüssel.

EU KOM (Europäische Kommission) (2017). *Europe on the move: An agenda for a socially fair transition towards clean, competitive and connected mobility for all*, KOM(2017). 283 final, Brüssel.

EU KOM (Europäische Kommission) (2018). *On the road to automated mobility: An EU strategy for mobility of the future*, KOM(2018). 283 final, Brüssel.

EU KOM (Europäische Kommission) (2019). *Road vehicle automation in sustainable urban mobility planning. Practitioner Briefing.* https://www.h2020-coexist.eu/wp-content/uploads/2019/06/SUMP2.0_ Practitioner-Briefings_Automation_Final-Draft.pdf., zuletzt geprüft am 06.07.2019.

Europäisches Parlament (2019). *Entschließung des Europäischen Parlaments vom 15. Januar 2019 zum autonomen Fahren im europäischen Verkehrswesen*, 2018/2089(INI) final, Brüssel.

ERTRAC (European Road Transport Research Advisory Council) (2019). *Connected Automated Driving Roadmap.* Version 8, ERTRAC Working Group »Connectivity and Automated Driving«. Brüssel.

Jensen, A. (2016). The Institutionalisation of European Transport Policy from a Mobility Perspective. In: Thomsen, T.U.; Nielsen, L.D. und Gudmundsson, H. (Hg.) (2016). *Social Perspectives on Mobility*, London; New York: Routledge, 127-154.

Jensen, O. B.; Richardson, T. (2004). *Making European Space: Mobility, Power and Territorial Identity*, London: Routledge.

Kellerman, A. (2018). *Automated and autonomous spatial mobilities*, Cheltenham; Northampton: Edward Elgar Publishing.

Krail, M.; Hellekes, J.; Schneider, U.; Dütschke, E.; Schellert, M.; Rüdiger, D.; Steindl, A.; Luchmann, I.; Waßmuth, V.; Flämig, H.; Schade, W. und Mader, S. (2019). *Energie- und Treibhausgaswirkungen des automatisierten und vernetzten Fahrens im Straßenverkehr*, Karlsruhe: Frauenhofer-Institut für System- und Innovationsforschung.

Kröger, F. (2015). Das automatisierte Fahren im gesellschaftsgeschichtlichen und kulturwissenschaftlichen Kontext. In: Maurer, M.; Gerdes, C.J.; Lenz, B. und Winner, H. (Hg.) (2015). *Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*, Heidelberg: Springer VS, 41-68.

Mitteregger, M.; Bruck, E.M.; Soteropoulos, A.; Stickler, A.; Berger, M.; Dangschat, J.S.; Scheuvens, R. und Banerjee, I. (2020). *AVENUE21 – Automatisierter und vernetzter Verkehr: Entwicklungen des urbanen Europa*, Wiesbaden: Springer VS.

Prahl, A.; Umpfenbach, K. und Kron, K. (2017). *Welchen Beitrag leisten die europäischen $CO_2$-Flottengrenzwerte für Pkw zum Klimaschutz*? Kurzstudie im Auftrag von Greenpeace e.V., Hamburg.

Rüb, F. W.; Seifer, K. (2007). Vom Government zur Governance. In: Schöller, O.; Canzler, W. und Knie, A. (Hg.) (2007). *Handbuch Verkehrspolitik*. Wiesbaden: Springer VS, 161-176.

SAE International (Society of Automotive Engineers) (2018). *Surface vehicles recommended practice. J3016. Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles,* J3016_201806. https://www.sae.org/standards/content/j3016_201806/, zuletzt geprüft am 02.10.2019.

Soteropoulos, A.; Berger, M.; Stickler, A.; Dangschat, J.S.; Sodl, V.; Pfaffenbichler, P.; Emberger, G.; Frankus, E.; Braun, R.; Schneider, F.; Kaiser, S. und Wakolbinger, H. (2019). *SAFiP – Systemszenarien Automatisiertes Fahren in der Personenmobilität*, Forschungsbericht, Wien.

STRIA (Strategic Transport Research and Innovation Agenda) (2019). *STRIA Roadmap Connected and Automated Transport: Road, Rail and Waterborne*, European Commission, Brüssel.

Swyngedouw, E. (1993). Communication, Mobility and the Struggle for Power over Space. In: Giannopoulos, G.A.; Gillespie, A.E. (Hg.) (1993). *Transport and Communications Innovation in Europe*, London: Belhaven Press, 305-325.

Verschraegen, G.; Vandermoere, F. (2017). Introduction: shaping the future through imaginaries of science, technology and society. In: Verschraegen, G.; Vandermoere, F.; Braeckmans, L. und Segaert, B. (Hg.) (2017). *Imagined Futures in Science, Technology and Society,* London; New York: Routledge, 1-12.

Wachenfeld, W.; Winner, H.; Gerdes, C.; Lenz, B.; Maurer, M.; Beiker, S.; Fraedrich, E. und Winkle, T. (2015). Use-Cases des autonomen Fahrens. In: Maurer, M.; Gerdes, C. J.; Lenz, B.; Winner, H. (Hg.) (2015). *Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte.* Heidelberg: Springer VS, 9-37.

Wissen, M. (2019). Kommodifizierte Kollektivität? Die Transformation von Mobilität aus einer Polanyi'schen Perspektive. In: Dörre, K.; Rosa, H.; Becker, K.; Bose, S. und Seyd, B. (Hg.) (2019). *Große Transformation? Zur Zukunft moderner Gesellschaften. Sonderband des Berliner Journals für Soziologie*. Wiesbaden: Springer VS.

# Nur das Richtige im Falschen?
## Mobilität zwischen Innovation und automobiler Pfadabhängigkeit

*Fabian Zimmer*

### Einleitung

Der Verkehrssektor in der Bundesrepublik Deutschland und anderen Ländern ist gegenwärtig mit diversen Herausforderungen konfrontiert, die ihren Ursprung in einer Vielzahl von zum Teil interdependenten Entwicklungen haben: Der Klimawandel und hohe urbane Luftschadstoffemissionen erfordern emissionsärmere Antriebe; der »Dieselskandal« hat das Vertrauen in die Automobilindustrie erschüttert; technologische Fortschritte in den Bereichen Digitalisierung und E-Mobilität fordern die Dominanz des Personenkraftwagens (PKW) und des Verbrennungsmotors heraus; und konsekutive politische Maßnahmen wie die Förderung von umweltfreundlicheren Antrieben und die Verschärfung von Grenzwerten in Deutschland und besonders in Importländern deutscher Fahrzeuge befördern diesen Umbruch.

Nach langem Zögern versuchen deswegen Politik und Industrie mit Hochdruck von Getriebenen zu Gestaltern dieser Transformation zu werden, wobei dem Ausbau der E-Mobilität eine entscheidende Rolle zukommt. Denn diese wird von der Bundesregierung wie auch den Automobilherstellern als zentrales Instrument erachtet, um nicht nur Emissionen zu senken, sondern auch die Wettbewerbsfähigkeit der Automobilindustrie sowie des Industriestandortes und die damit verbundene Wertschöpfung zu erhalten (Altenburg 2014: 23). Zudem wäre zwar der Aufbau einer Ladeinfrastruktur für die neuen Antriebe notwendig, aber weder ein tiefgreifender Umbau der Verkehrsinfrastruktur noch ein Wandel in Verkehrsverhalten und Routinen. Auch eine Kopplung mit der Energiewende scheint möglich, da E-Autos entweder direkt als Zwischenspeicher genutzt werden können (batterieelektrisch) oder über-

schüssiger Strom in Wasserstoff umgewandelt und als Treibstoff genutzt werden kann (Brennstoffzelle) (siehe hierzu den Beitrag von Kemmerzell/Knodt in diesem Band; BMWi 2019a).

Ob allerdings die Automobilkonzerne und deren Fokussierung auf batterieelektrische Antriebe (VDI/VDE 2019: 13f.) langfristig in der Lage sind, gegenwärtigen und zukünftigen Herausforderungen im Mobilitätssektor erfolgreich zu begegnen, ist heute zumindest fraglich. Denn auch in einer von individueller E-Mobilität geprägten Gesellschaft bestehen negative Folgeerscheinungen wie Flächenverbrauch oder Emissionen[1] fort, zudem können neue Probleme durch die Externalisierung von Umwelt- und Sozialrisiken erfolgen (Öko-Institut 2017; AI 2017).

Dieser Beitrag nutzt das Konzept der Pfadabhängigkeit, welches als besonders geeignet erscheint, *»weil Entscheidungen im Verkehrssektor auf Basis vieler Unbekannter gefällt werden müssen«* (Fischedick/Grunwald 2017: 24). Dabei wird untersucht inwieweit automobile Pfadabhängigkeiten im Rahmen des Wandels hin zu elektrischen Antriebssystemen fortbestehen, sich wandeln oder sogar verstärkt werden. Das Ziel ist es dabei nicht die ökonomischen, ökologischen oder technologischen Implikationen der E-Mobilität zu analysieren oder Empfehlungen bezüglich einer Verkehrswende zu entwickeln. Stattdessen sollen mögliche künftige Entwicklungen und die Risiken weiterer Pfadstabilisierungen aufgezeigt werden, welche zukünftige Richtungswechsel bei Antriebstechnologien oder auch der grundlegenden Prioritäten im Verkehrssektor erschweren oder sogar blockieren können. Denn im Gegensatz zu anderen Sektoren sind die Weichen im Mobilitätssektor noch nicht hin zu nachhaltigem Verkehr gestellt (Fischedick/Grunwald 2017: 11). Dies erhöht den Handlungsdruck und damit auch die Gefahr Pfade einzuschlagen, welche sich in Zukunft als suboptimal erweisen können.

## Geschichte des Automobils und damit verbundene Pfadabhängigkeiten

Um die Bedeutung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) allgemein und dabei im Besonderen die Rolle des Verbrennungsmotors für die bundesdeut-

1 Die Emissionen können dabei im Gebrauch durch Reifen- und Bremsabrieb entstehen, in der Wertschöpfungskette bei Ressourcenabbau und Fertigung oder in der Stromproduktion.

sche Verkehrspolitik wie auch die daraus resultierenden Hemmnisse für eine grundlegende verkehrspolitische Transformation nachzuvollziehen, ist eine Betrachtung der Geschichte des Autos essenziell. Generell besteht in der wissenschaftlichen Literatur ein Konsens darüber, dass sich seit der Durchsetzung des Automobils als vorherrschendes Verkehrsmittel signifikante Pfadabhängigkeiten sowohl der automobilen Mobilität allgemein wie auch des Verbrennungsmotors entwickelten (siehe dazu beispielsweise Canzler/Knie 2018; Altenburg 2014; Åhman/Nilsson 2008; Cowan/Hultén 1994). Dies korreliert mit den Erfahrungen bei anderen komplexen Technologien, welche allgemein anfällig für pfadabhängige Entwicklungen sind. Mit zunehmender Nutzung wird mehr Fachwissen generiert und dadurch werden alternative Technologien ausgeschlossen (Lock Out) (Arthur 1989: 116). Ob konkrete pfadabhängige Entwicklungen allerdings positiv oder negativ bewertet werden, ist abhängig von dem Kontext. So kann ein veränderter Kontext zu einer veränderten Bewertung dieser Prozesse führen (Wieland 2009: 26f.).

Wie anhand der historischen Entwicklung des Automobils deutlich gemacht wird, konnte sich das Automobil durch ein Zusammenspiel von technologischen, politischen und gesellschaftlichen Faktoren als vorherrschendes Verkehrsmittel durchsetzen. Maßgeblich begünstigt wurde dieser Erfolg durch die Zuschreibung von Bedeutungen auf das Automobil, die weit über dessen Transportfunktion hinausgehen, beispielweise als Symbol von ökonomischem Erfolg und gesellschaftlichem Status oder als Inbegriff von Freiheit (siehe hierzu die Beiträge von Manderscheid sowie Haas/Jürgens in diesem Band). Im Laufe der Zeit stabilisierte sich dieser Pfad und es entstand ein Lock In, der alternative Ansätze lange Zeit blockierte. Entwicklungen insbesondere in den letzten zehn Jahren deuten allerdings auf eine Herausforderung des Verbrennungsmotors als vorherrschende Antriebstechnologie durch den Elektromotor hin, eine Abkehr von der Dominanz des PKW als führendes Verkehrsmittel ist dagegen nicht erkennbar.

## Anfänge und ungeklärte Antriebstechnologie

In den ersten Jahren des Automobils bestand ein Wettbewerb zwischen verschiedenen Antriebstechnologien. So konkurrierten neben Fahrzeugen mit Verbrennungs- und Elektromotoren auch dampfbetriebene Fahrzeuge um die Marktführerschaft. Dabei war das E-Auto anfangs führend, da die Branche über ein gutes Netzwerk verfügte und das Antriebssystem den Mitbewerbern überlegen war (Cowan/Hultén 1994: 65f.). Zudem entwickelte sich die Batte-

rietechnik in dieser Zeit mit hoher Geschwindigkeit und konnte ihre Speicherkapazitäten zwischen 1890 und 1911 mehr als verdoppeln (Cowan/Hultén 1994: 62).

Allerdings bedingten verschiedene technologische und ökonomische Faktoren dennoch eine Durchsetzung des Verbrennungsmotors: so strebten die Hersteller von Verbrennungsmotoren früh eine Massenproduktion von standardisierten und damit günstigeren Fahrzeugen an, während sich Hersteller von E-Auto auf das hochpreisige Premiumsegment fokussierten. Ebenso wurden technische Mängel wie der aufwendige Startvorgang konsequenter behoben als bei den konkurrierenden Technologien (Cowan/Hultén 1994: 66ff.). In der Folge fokussierten Schlüsselakteure zunehmend ihre Forschung und Produktion auf den Verbrennungsmotor, so dass sich dieser als führende Technologie durchsetzen konnte (Arthur 1989: 126f.).

Nachdem sich dieser als Marktführer etablieren konnte, nahm dessen Dominanz durch positive Feedbackprozesse (Increasing returns) weiter zu, so beispielsweise durch die zunehmende Orientierung der Batterieproduktion an den Anforderungen der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor, für die deutlich geringere Speicherkapazitäten benötigt wurden (Cowan/Hultén 1994: 62). Dieses Netzwerk von Akteuren aus der Automobil- und Zuliefererindustrie wie auch analoger Technologien, welche sich gegenseitig bestärkten, erschwerten die Entwicklung von Alternativen zu diesem Pfad sowohl hinsichtlich anderer Antriebssysteme als auch anderer Verkehrsmittel. Während somit Technologien und Konzepte, die nicht den technologischen Anforderungen dieses Netzwerkes entsprachen, ausgeschlossen wurden, resultierten daraus für Technologien innerhalb des »Netzwerkes« positive Effekte. Weiterhin reduzierten sich mit zunehmender Verbreitung des Automobils die Produktionskosten (Skaleneffekt), was wiederum die Nutzendenzahlen erhöhte (Cowan/Hultén 1994: 63ff.). Neben den Netzwerkeffekten waren auch die Erwartungen von relevanten Akteuren zur weiteren Entwicklung bedeutsam, da die Annahme der Bildung eines »Lock In« dieser Technologie ebendiese Entwicklung beschleunigte (Arthur 1989: 123).

In der Folge stellten die abnehmenden Forschungsaktivitäten im Bereich der Speichertechnologie und die damit stagnierenden Reichweiten einen entscheidenden Wettbewerbsnachteil für Elektrofahrzeuge dar (Altenburg 2014: 6). Die Durchsetzung des Verbrennungsmotors im Wettbewerb mit anderen Fahrzeugantrieben war somit nicht unangefochten oder alternativlos, sondern bedingt durch spezifische unternehmerische Entscheidungen und technische Verbesserungen in einer Phase des Wettbewerbs verschiedener Tech-

nologien.[2] Diese führten zu einer stetig stärkeren unternehmerischen Ausrichtung und Kundennachfrage nach dieser Technologie, sodass eine Abkehr zu einem anderen oder die Rückkehr zu einem früheren Stadium mit hohem und mit der Zeit zunehmendem Aufwand verbunden gewesen wären (Arthur 1989: 116).

## Dominanz des Automobils mit Verbrennungsmotor

Nachdem sich der Verbrennungsmotor etwa ab den 1920er Jahren als Antriebstechnologie durchgesetzt hatte, nahm dessen Dominanz wie auch des MIV stetig zu. Das Auto entwickelte sich zu einem Statussymbol und fand zunehmend Berücksichtigung bei Planung und Konzeption von Städten (Canzler/Knie 2018: 19ff.). So wurde die Stadtplanung zwischen Ende der 1920er und 1960er Jahre »immer auf das Auto als das zentrale Verkehrsmittel zugeschnitten« (Canzler/Knie 2018: 22). Maßgeblich beeinflusst wurde diese Agenda durch die Empfehlungen der »Charta von Athen« (1933), die das Ziel einer »autogerechten Stadt« propagierte, über Jahrzehnte die Stadtplanung prägte und beispielsweise durch die funktionale Trennung zwischen Wohnen, Arbeiten und Konsum längere Wege und damit den Bedarf für ein Auto erzwang (Fischedick/Grunwald 2017: 25). Dadurch entstanden im Zuge der Entscheidung für das Automobil als zentrales Element des Verkehrssektors hohe Investitions- und Fixkosten durch den Bau der entsprechenden Infrastruktur (z.B. Straßen, Parkraum) (Fischedick/Grunwald 2017: 11), die die Hemmschwelle für einen Technologiewechsel erhöhten, da bei einer Abkehr von dem eingeschlagenen Pfad bereits getätigte Investitionen verloren gewesen wären (Wetzel 2005: 8). Eng verbunden mit den in die automobile Infrastruktur getätigten Investitionen ist auch ein institutioneller »PKW-Zentrismus«, der seinen Ausdruck in der Gesetzgebung findet, da »Steuerungs- und Regelungsstrukturen im Verkehr seit Jahrzehnten auf das private Automobil ausgerichtet« (Fischedick/Grunwald 2017: 26) sind und zahlreiche Subventionen existieren. Dazu zählen etwa die steuerliche Absetzbarkeit von Berufsfahrten

2 Gerade in wissensintensiven Sektoren ist es möglich, dass Technologien einen Wettbewerbsvorteil erhalten, obwohl die zukünftige Entwicklung von Technologien und Präferenzen nicht absehbar ist und diese möglicherweise langfristig nicht die effizienteste Lösung darstellen (potenzielle Ineffizienz) (Pierson 2000: 253f.). Ob beispielsweise der Verbrennungsmotor zum Zeitpunkt seiner Durchsetzung und in der Phase seiner Vorherrschaft tatsächlich die fortschrittlichste Antriebstechnik war, ist umstritten (siehe z.B. Arthur 1989).

(Canzler/Knie 2018: 31f.) oder das »Dienstwagenprivileg«, das zu Steuermindereinnahmen von mehr als vier Milliarden Euro jährlich führt (FÖS 2015).

Neben dieser infrastrukturellen, stadtplanerischen und institutionellen Ausrichtung auf das Auto entwickelte sich das Netzwerk um diese Antriebstechnologie, bestehend aus parallelen Industrien (z.B. Petrochemie), spezialisierten Berufen und Forschungseinrichtungen weiter, welches auf die Bereitstellung von Komponenten für den Verbrennungsmotor sowie dessen technische Weiterentwicklung ausgerichtet ist (Cowan/Hultén 1994: 68f.; Altenburg 2014: 6). Dadurch wie auch durch die konstante technische Optimierung des PKW wurde die Pfadabhängigkeit weiter stabilisiert und die Entwicklung alternativer Technologien blockiert (Altenburg 2014: 20, Åhman/Nilsson 2008: 80; 84f.).

Insgesamt veränderte sich die Gesellschaft wesentlich in Reaktion auf das Auto, was sich in der Entwicklung von Industrien, Berufsfeldern und Städtebau, aber auch in der höheren Mobilität der Menschen widerspiegelte. Dabei stellte das Auto nicht nur ein Verkehrsmittel dar, sondern prägte auch die politische und gesellschaftliche Entwicklung (Cowan/Hultén 1994: 69) und führte zu »mentale[n] Pfadabhängigkeiten« bei der Autonutzung (Fischedick/Grunwald 2017: 26), da der Besitz eines privaten PKWs weiterhin ein zentrales Element eines guten Lebens darstellte (Canzler/Knie 2018: 58f.)[3].

Wie die Entwicklungen während der Konsolidierungsphase des Automobils mit Verbrennungsmotor zeigen, erstreckten sich die pfadabhängigen Prozesse nicht nur auf den ökonomischen und technologischen Bereich, sondern auch auf die politisch-institutionelle Ebene (in Form von Gesetzgebung wie auch Verhaltensweisen). Diese Ebene ist von besonderer Bedeutung, da sich institutionelle und politische Pfadabhängigkeiten nach ihrer Etablierung durch hohe Beständigkeit und Wandlungsresistenz auszeichnen (Pierson 2000: 256), den Rahmen für technologische Entwicklungen bilden und sich Individuen und Organisationen an bestehenden Institutionen ausrichten, welche eher evolutionäre Prozesse als radikalen Wandel unterstützen (Altenburg 2014: 5; Pierson 2000: 262).

---

3 Exemplarisch dafür ist, dass der Motorisierungsgrad lange durch die OECD als Indikator für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes erachtet wurde (Canzler/Knie 2018: 30f.).

## Herausforderung der Dominanz und Wettbewerb

In den 1970er Jahren wurde im Zuge der Ölkrise die ausschließliche Fixierung auf den Verbrennungsmotor erstmals nennenswert in Frage gestellt, da die Nachteile der damit verbundenen Abhängigkeit von Ölimporten deutlich wurden. Daraus resultierte eine verstärkte Forschungstätigkeit im Bereich alternativer Antriebe, die allerdings keinen grundlegenden Wandel der Antriebstechnologie oder des Verkehrssektors zur Folge hatte. Stattdessen nahm der Anteil von Diesel-PKW seitdem stark zu (Statista 2018a), da der Dieselmotor eine höhere Effizienz und daher einen geringeren Kraftstoffbedarf aufweist (Canzler/Knie 2018: 48f.).

Im Zuge des verstärkten Diskurses der letzten Jahre zur Begrenzung des menschengemachten Klimawandels und der Luftverschmutzung nahmen auch die Auseinandersetzungen über die Rolle des Verkehrssektors zu. So wuchs besonders von Seiten der Zivilgesellschaft und Wissenschaft die Kritik an der Dominanz emissionsintensiver Verkehrsmittel in diesem Sektor, weswegen elektrische Fahrzeugantriebe (wieder) in den Fokus staatlichen und industriellen Handelns rückten. Bereits in den 1990er Jahren begannen Staaten mit der politischen Förderung der E-Mobilität (z.B. Kalifornien) (Cowan/Hultén 1994: 70). Entwicklungen wie die Aufdeckung des »Dieselskandals« oder zunehmende gesellschaftliche Forderungen nach einer Verkehrswende erhöhten in den letzten Jahren in Deutschland den Druck auf die Entwicklung von Alternativen zum bestehenden Pfad. Auch international wächst die Einsicht über die Notwendigkeit, die $CO_2$-Emissionen im Verkehrssektor signifikant zu senken, wobei das E-Auto als vielversprechender Ansatzpunkt erachtet wird.[4] Außerdem machen die Feinstaub- und Stickoxidemissionen von Verbrennungsmotoren und die daraus resultierenden Gesundheitsschäden emissionsärmere Fahrzeuge erforderlich (Altenburg 2014: 9ff.).[5]

4 Ob, wann und unter welchen Bedingungen elektrische Fahrzeuge eine bessere Klimabilanz aufweisen als solche mit Verbrennungsmotor, ist allerdings umstritten. Ebenso ungeklärt ist die Frage welche Form der E-Mobilität (batterieelektrisch oder Brennstoffzelle) sich langfristig durchsetzen wird (siehe. dazu z.B. Hill et al. 2019; Fraunhofer ISE 2019; Forschungszentrum Jülich 2018).

5 Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass wie bereits angesprochen auch elektrisch betriebene Fahrzeuge durch Reifenabrieb Feinstaubemissionen verursachen (UBA 2018).

Entsprechend wird die Förderung der E-Mobilität von einer Vielzahl von Staaten aktiv vorangetrieben, sei es beispielsweise durch finanzielle Anreize für den Erwerb (z.B. Deutschland, Norwegen) (VW 2019a), verbindlicher Quoten (z.B. China) (Bormann et al. 2018: 13f.), Zulassungsstopps für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren ab einem bestimmten Zeitpunkt (z.B. Norwegen, Frankreich, Niederlande) oder auch durch eine Kombination von Maßnahmen. Auch Automobilhersteller reagieren auf die veränderten Rahmenbedingungen und Anforderungen und stellen ihre Forschung und Produktion zunehmend auf E-Autos um. So kündigte der weltweit größte Autohersteller Volkswagen Investitionen von über 30 Milliarden Euro im Bereich E-Mobilität bis 2023 an (VW 2019b). Alle ab 2019 eingeführten Modelle des Konkurrenten Volvo besitzen sogar nur noch reine Elektro- oder Hybridantriebe (Köllner/Schäfer 2017).

## Elektrische Zukunft?

Die genannten Treiber wie auch das politische und industrielle Umdenken lassen eine Transformation des Automobilsektors hin zu elektrischen Antrieben als wahrscheinlich erscheinen. Mehrere Studien gehen von einem weiter zunehmenden Anteil der elektrisch betriebenen Fahrzeuge aus, so dass diese bis 2040 mehr als die Hälfte aller Zulassungen und knapp ein Drittel der gesamten Fahrzeugflotte darstellen könnten (BNEF 2019).

Ob sich der Elektromotor tatsächlich gegenüber dem Verbrennungsmotor und anderen Technologien durchsetzen kann, wird von verschiedenen Aspekten abhängen. So würde ein Wandel der Antriebstechnologie den Verlust von jahrzehntelangen Investitionen in physische Infrastruktur (z.B. Tankstellen, Produktionsstätten), aber auch in Forschung und Entwicklung bedeuten. Gerade deutsche Autohersteller besitzen weltweit führende Kenntnisse im Bereich des Verbrennungsmotors und bei Getrieben sowie eine Fertigungsinfrastruktur, die eine qualitativ hochwertige, großangelegte und in Folge von Skaleneffekten auch günstigere Produktion gewährleistet. Bei der Produktion und der Expertise im Bereich alternativer Antriebe und Batterietechnologien liegen sie dagegen (noch) hinter internationalen Wettbewerbern zurück. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass lange Zeit »ein Wechsel zu anderen Technologien oder gar Geschäftsmodellen im unternehmerischen Programm von Automobilunternehmen gar nicht vorgesehen« war (Canzler/Knie 2018: 47).

Um diesen technologischen Rückstand aufzuholen, muss besonders die Expertise der deutschen Industrie im Bereich Batterietechnik deutlich ausgebaut werden, da die Batteriezellen der zentrale Baustein von batterieelektrischen Fahrzeugen und somit für Konkurrenzfähigkeit und Wertschöpfung essenziell sind (Altenburg 2014: 6)[6]. Sollten bestehende Mängel hinsichtlich Kosten, Reichweiten, Ladezeiten, Infrastruktur oder Ressourcenbedarf behoben werden, wird dies die weitere Entwicklung maßgeblich beeinflussen; denn das Entwicklungspotenzial wie auch die Spielräume zur Kostenreduktion der gegenwärtig vorherrschenden Lithium-Ionen-Technik sind begrenzt. Darüber hinaus könnte besonders das für diese Technologie benötigte Kobalt einen »Flaschenhals« darstellen, da dieses Metall zum einen rar ist und zum anderen die Förderung vielfach nicht zuverlässig gesichert werden kann (Turcheniuk et al. 2018). Konsequenterweise experimentieren daher Autohersteller bereits mit Alternativen wie der Festkörperbatterie (VW 2018). Sowohl die Bundesregierung wie auch die Europäische Union treiben die Forschung an neuen Batteriekonzepten voran (EBA 2019; BMBF 2019).

Neben dem Streben nach Klimaschutz und Luftreinhaltung ist speziell in Deutschland auch der Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit der Automobilindustrie eine starke Triebkraft (VDA 2018). Die Branche ist von großer politischer Bedeutung hinsichtlich Arbeitsplätze, Steuereinnahmen und Renditen durch Unternehmensanteile. Entsprechend kann die Aufrechterhaltung bestehender und der Aufbau neuer Wettbewerbsvorteile als ein einflussreicher Treiber für die politische Förderung von E-Mobilität erachtet werden. In diesem Sinne gilt es nicht zwingend den Verbrennungsmotor zu erhalten, aber den Erfolg der deutschen Automobilindustrie im Allgemeinen.

Ebenso kann eine Umstellung auf elektrische Antriebe (besonders wenn Rohstoffe und Batterien nicht mehr importiert werden müssen) von strategischer Bedeutung sein, um Importabhängigkeiten zu reduzieren (Altenburg 2014: 9ff.). Allerdings bedarf es für die flächendeckende Durchsetzung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen nicht nur günstige und leistungsstarke Batterien, sondern auch für batterieelektrische Fahrzeuge eine entsprechende Ladeinfrastruktur, die einfach und für verschiedene Fahrzeugtypen nutzbar ist sowie einen schnellen Ladevorgang sicherstellt (VDA 2019). Um dieses

6 Das Erreichen einer internationalen Spitzenposition im Bereich batterieelektrischer Fahrzeuge ist dabei für Hersteller von größerer Bedeutung als bei Fahrzeugen mit Brennstoffzellen, da erstgenannte das mit Abstand größte Segment der Elektrofahrzeuge darstellen (VDI/VDE 2019: 13f.).

Ziel zu erreichen, wird die Errichtung von Ladesäulen durch die Bundesregierung mit mehreren 100 Millionen Euro gefördert (NPE 2019).

Sollte sich das E-Auto großflächig durchsetzen, werden außerdem nicht nur positive Effekte auf den Verkehrssektor erwartet, sondern auch auf den Energiesektor. So könnten batterieelektrische Fahrzeuge als Zwischenspeicher fungieren, um in Spitzenzeiten überschüssigen Strom aus erneuerbaren Energien aufzunehmen und bei Bedarf auch wieder abzugeben (BMWi 2019a). Ebenso könnte überschüssiger Strom in Wasserstoff umgewandelt und als Treibstoff für Brennstoffzellenfahrzeuge genutzt werden (Forschungszentrum Jülich 2018).

Die skizzierte Entwicklung des Automobilsektors impliziert eine Reihe von Entscheidungen beziehungsweise Entscheidungsketten im technologischen, verkehrspolitischen und – nicht zuletzt – auch im gesellschaftlichen Bereich. Abhängig davon, welche Entscheidungen explizit oder implizit getroffen werden, eröffnen sich Pfade zukünftiger Entwicklungen, andere können aber auch blockiert werden. Weiterhin können auch externe Faktoren den möglichen Gang der Entwicklung beeinflussen.

## Neue Mobilität – alte Pfadabhängigkeiten?

Nachdem die Geschichte der Automobilnutzung und die damit verbundenen Pfadabhängigkeiten sowie der sich abzeichnende Wandel hin zur E-Mobilität dargelegt wurden, wird in diesem Kapitel analysiert, warum die Chancen auf einen Antriebswandel zwar hoch, auf eine Abkehr von der automobilen Dominanz aber gering sind.

### Das elektrische Möglichkeitsfenster

Der Automobilsektor ist von signifikanten und über Jahrzehnte stabilisierten Pfadabhängigkeiten geprägt und das Verlassen dieses Pfades ist aufgrund von ökonomischen, institutionellen und technologischen Aspekten mit großen Schwierigkeiten verbunden. Generell bedarf es für einen »Pfadwechsel« das Auftreten außerordentlicher Faktoren wie Krisen der bestehenden Technologien, Regulierung, technologische Durchbrüche, Änderungen des Geschmacks, Entstehung von Nischenmärkten oder neue wissenschaftliche Erkenntnisse (Cowan/Hultén 1994: 65). Dies ist im Transport- und besonders Automobilsektor gegeben, da die bestehende Technologie durch den »Diesel-

skandal« einen Vertrauensverlust hinnehmen musste und zudem nicht dazu in der Lage ist, die nötigen Treibhausgaseinsparungen im Verkehrsbereich zu realisieren; da staatliche Eingriffe wie strengere Regulierung (z.B. Emissionsgrenzwerte, Fahrverbote) auf der einen sowie Anreize für E-Mobilität (z.B. Kaufprämien) auf der anderen Seite die Marktentwicklung beeinflussen; und da technologische Fortschritte gerade in der Batterietechnik die Leistung von E-Autos erhöhen und die Anschaffungskosten reduzieren. Diese Entwicklungen wiederum wirken sich auf die Präferenzen der Konsument*innen aus, welche zunehmend den Kauf von Elektrofahrzeugen in Erwägung ziehen (Statista 2018b).

Zudem stellt das E-Auto auf den ersten Blick eine mit geringem Aufwand verbundene Lösung dar, da sie den politischen und institutionellen Bedürfnissen nach inkrementellen statt radikalen Änderungen entgegenkommt. So scheinen Zielvorgaben wie die Reduktion von Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen möglich, ohne den Verkehrssektor grundlegend reformieren zu müssen. Dadurch bestehen allerdings viele Pfadabhängigkeiten fort und können sogar verstärkt werden (Fischedick/Grunwald 2017: 29; Åhman/Nilsson 2008: 86f.).

## Weiterbestehende Pfadabhängigkeiten

Zwar findet im Falle einer Durchsetzung des Elektromotors eine Antriebswende statt, die Pfadabhängigkeiten des Automobils bleiben aber bestehen (Fischedick/Grunwald 2017: 26). So ist davon auszugehen, dass das enge Netzwerk gegenseitiger Abhängigkeiten von Autoherstellern, staatlichen Akteuren, Konsument*innen und Gewerkschaften weiterexistieren wird. Die zugrundeliegenden Interessen und Ziele erfahren keine Änderung, nur nimmt nun wahrscheinlich in Zukunft das E-Auto die Rolle ein, diese zu erfüllen. Es gilt im Wettbewerb um die Markführerschaft eine Spitzenposition einzunehmen, um somit unternehmerische Gewinne, Steuereinnahmen, Arbeitsplätze und »günstige« private Automobilität sicherzustellen (EBA 2019).

Ebenso stellt ein reiner Austausch der Antriebstechnologie keine Herausforderung der autozentrierten Infrastruktur- und Stadtplanung dar. Die bereits darauf verwendeten Gelder müssen somit nicht als verlorene Investitionen erachtet werden. Ähnlich verhält es sich mit bestehenden staatlichen Subventionen wie der Pendlerpauschale, die unverändert Anwendbarkeit besitzt und den automobilen Pfad stabilisiert wie auch bei der Gesetzgebung, die im Verkehrssektor die automobile Mobilität favorisiert (siehe z.B. Bundesregie-

rung 2001). Auch »mentale Pfadabhängigkeiten« werden nicht grundlegend in Frage gestellt, da das individuell verfügbare Auto bei einem reinen Austausch der Antriebstechnologie fest in Lebensweise und Alltag der Menschen integriert bliebe (Haas 2018).

## Pfadstabilisierung durch E-Mobilität?

Neben dem Fortbestand von automobilen Pfadabhängigkeiten (z.B. Verkehrsinfrastruktur, Produktionsstätten) existiert durch eine einseitige Fokussierung auf den Elektromotor als Antriebstechnologie das Risiko, dass dieser Pfad durch den Antriebswechsel stabilisiert und gestärkt wird, zukünftige politische oder technologische Richtungswechsel blockiert werden und elektrische Fahrzeuge somit nicht als »Brückentechnologie« hin zu einer umfassenden Mobilitätswende dienen.

So werden gegenwärtig massive Investitionen in die Forschung zu E-Autos (insbesondere Batterietechnik) getätigt wie auch in Auf- und Umbau von Produktionsanlagen zur Fertigung von Batteriezellen und elektrisch betriebenen Fahrzeugen (BMBF 2019, VW 2019b, BMWi 2019b). Zudem wird großflächig eine Ladeinfrastruktur für batterieelektrische Fahrzeuge aufgebaut, um »Stromtankstellen« flächendeckend verfügbar zu machen (NPE 2019). Damit entsteht ein starker Anreiz, den elektromobilen Weg als Teil des automobilen Pfades weiter zu verfolgen (Fischedick/Grunwald 2017: 30). Für die Autohersteller und die Zulieferer kann diese Transformation zwar mit logistischem und ökonomischem Mehraufwand verbunden sein, gleichzeitig sind in diesem dynamisch wachsenden Markt aber hohe Profite, die Schaffung von Arbeitsplätzen und die Generierung von Steuereinnahmen möglich (Fischedick/Grunwald 2017: 31). Begünstigt wird dieser Wandel und die Fokussierung auf einen reinen Austausch der Antriebstechnologie durch die bisher ausschließliche Spezialisierung der Autohersteller auf die Bereitstellung von Individualmobilität (Canzler/Knie 2018: 52f.). Ist die Technologie erst fortentwickelt und sind die entsprechenden Produktionsanlagen errichtet, können infolge von Skalen- und Lerneffekten sinkende Kosten und eine konsekutiv zunehmende Verbreitung von Elektrofahrzeugen auftreten.

Die in den letzten Jahren aufgelegten umfangreichen Subventionen und Fördermaßnahmen im Bereich E-Mobilität können entscheidend zu deren Umsetzung beitragen, aber gleichzeitig den automobilen Pfad zusätzlich stärken. Weiterhin drohen Pfadabhängigkeiten durch die angestrebte Kopplung von Energie- und Verkehrswende, im Zuge derer Elektrofahrzeuge als

Zwischenspeicher fungieren sollen oder die aus Überschussstrom erzeugten Wasserstoff als Treibstoff verwenden. So könnten batterieelektrische Fahrzeuge diese Überproduktionen bei erneuerbaren Energien in Zeiten hoher Erzeugung aufnehmen und in Zeiten niedriger Erzeugung abgeben, während der in Wasserstoff umgewandelte Strom bis zur Nutzung gelagert werden könnte. Somit könnte der Netzüberlastung und Drosselung der erneuerbaren Energien Produktion in Spitzenzeiten entgegengewirkt und die Einspeisung von erneuerbaren Energien in Zeiten geringer Erzeugung erhöht werden (BMWi 2019a; Fischedick/Grunwald 2017: 31). Dieser Netzwerkeffekt birgt allerdings die Gefahr, dass Elektrofahrzeuge für den Energiebereich unverzichtbar werden und damit auch die Individualmobilität, selbst wenn im Verkehrsbereich vielversprechendere Alternativen entwickelt würden.

## Antriebswende statt Mobilitätsrevolution

Gesellschaftliche Herausforderungen wie Klimawandel oder Luftverschmutzung und daraus resultierende Forderungen nach emissionsärmerer Mobilität führten zu einem Umdenken in Politik und Automobilindustrie, die nun eine Antriebswende hin zu elektrischen Fahrzeugen forciert. So scheint es keine Frage mehr zu sein, ob der Verbrennungsmotor durch eine andere Technologie abgelöst wird, sondern nur wann dies geschieht und welche Technologie sich langfristig durchsetzen wird.

Eine Abkehr vom MIV ist dagegen nicht absehbar, da die allgemeinen automobilen Pfadabhängigkeiten weiterhin stark sind und durch den Wandel zur E-Mobilität eher konserviert und gestärkt als herausgefordert werden. Institutionell fügt sich die automobile E-Mobilität in den bestehenden Pfad ein, da sie konsistent und kompatibel zu der bestehenden übergeordneten automobilen Struktur ist (David 1994: 205). Zudem kommt sie dem »Status Quo Bias« von politischen Organisationen entgegen, die inkrementellen Wandel gegenüber tiefgreifender Veränderung präferieren (Pierson 2000: 257ff.). Auch Netzwerke und Infrastrukturen können größtenteils weitergenutzt werden, sodass eine logistisch wie finanziell aufwendige Transformation vermieden werden kann. Subventionen in Forschung und Entwicklung, Investitionen in Ladeinfrastruktur und die geplante Kopplung von E-Mobilität und Energiewende stabilisieren den Pfad zusätzlich.

Auch im Mobilitätsverhalten der Bevölkerung ist keine Wende zu erkennen: die Zulassungszahlen von PKW in Deutschland steigen seit 2010 nahe-

zu konstant an (Statista 2019); der MIV hat weiterhin einen Anteil von 57 % am Verkehrsaufkommen (ein Rückgang von nur drei Prozent im Vergleich zu 2002) (infas et al. 2018: 45; infas/DLR 2010: 25); selbst in Metropolen und Großstädten bleibt der MIV das dominierende Verkehrsmittel mit einem durchschnittlichen Anteil von 38 respektive 50 Prozent (infas et al. 2018: 47), obwohl diese die Rolle als Vorreiter einer Verkehrswende weg vom MIV einnehmen sollen. Auch bei den jüngeren Bevölkerungsgruppen ist keine Trendwende weg von der PKW-Nutzung zu erkennen: PKW-Nutzung und -Besitz haben in den letzten Jahren nur geringfügig abgenommen. Allerdings ist ein Einstellungswandel bei dieser Bevölkerungsgruppe zu konstatieren im Sinne eines Statusverlustes des privaten Autobesitzes und eines zunehmenden Pragmatismus bei der Verkehrsmittelwahl, die mehr von praktischen Nutzenerwägungen bestimmt wird (Kuhnimhof et al. 2019).

Ob sich diese Situation durch die jüngst beschlossenen politischen Fördermaßnahmen wie dem Klimaschutzpaket und die damit einhergehende stärkere Förderung beispielsweise des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) oder Schienenfernverkehrs mittelfristig ändern wird, ist heute noch nicht abzusehen. Allerdings erscheint ein kurz- bis mittelfristiger Wandel unrealistisch, da das Alltagsverhalten der Menschen auf das Auto ausgerichtet ist (Fischedick/Grunwald 2017: 11). Dazu kommt der lange Wirkungshorizont von Investitionen im Verkehrsbereich: bei Fahrzeugen ca. 10 – 20 Jahre und bei der Infrastruktur 20 – 50 Jahre (Fischedick/Grunwald 2017: 8).

Ebenso wird der MIV weiterhin in der Verkehrsgesetzgebung priorisiert und andere Verkehrsmittel diesem untergeordnet. Auch Forderungen nach einem Verbot der Neuzulassung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor zu einem politisch festgelegten Zeitpunkt, wie beispielsweise von Bündnis 90/Die Grünen gefordert und in anderen Staaten bereits beschlossen, würde nur zu einer Antriebswende führen ohne die automobilen Pfadabhängigkeiten herauszufordern. Politischer Wille zum Durchbrechen dieses Pfades ist allerdings nicht erkennbar. Zwar versucht eine Reihe von Städten den MIV zurückzudrängen, die Gestaltungsspielräume sind aber begrenzt. Eine auf Alternativen zur Autonutzung ausgerichtete Gesetzgebung auf nationaler Ebene ist in Deutschland nicht absehbar und auch international die Ausnahme. Als Vorbild könnte Singapur dienen, das die Zulassungszahlen von PKW

politisch beschränkt und hohe Gebühren für Neuzulassungen erhebt (LTA 2019; LTA 2017).[7]

## Ausblick

Bedingt durch eine Vielzahl von Treibern zeichnet sich ein Wandel der automobilen Antriebstechnologie ab. Klimaschutzvorgaben, Gerichtsurteile zur Luftreinhaltung, gesetzliche Vorgaben in Importländern deutscher Autos und der Konkurrenzdruck durch Hersteller von elektrischen Fahrzeugen aus dem Ausland üben starken Druck auf die deutsche Politik und Industrie aus und zwingen sie zum Umdenken. Setzt sich dieser Trend weiter fort, so erscheint ein Durchbrechen der jahrzehntelangen Monopolstellung des Verbrennungsmotors möglich. Es besteht von politischer und industrieller Seite die Hoffnung, dass dieser inkrementelle Wandel sowohl Klimaschutz als auch die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft sicherstellen wird (Altenburg 2014: 23).

Dennoch ist zu konstatieren, dass selbst bei einer Überwindung des Verbrennungsmotors die Pfadabhängigkeit des Automobils als vorherrschendes Verkehrsmittel unangetastet bleibt. Der Anteil des MIV am Verkehrsaufkommen ist unvermindert hoch und bisherige Maßnahmen zur Förderung anderer Verkehrsmittel auf Bundes- wie auch kommunaler Ebene konnten keine signifikanten Effekte erzielen. Weiterhin birgt die einseitige Fokussierung auf eine Antriebswende durch elektrisch betriebenen Individualverkehr das Risiko, Pfadabhängigkeiten durch Investitionen in Forschung, Produktion und Betankung beziehungsweise Ladung von Elektrofahrzeugen zusätzlich zu stabilisieren und alternative Entwicklungen zu blockieren. Deswegen ist eine frühzeitige Auseinandersetzung mit den Implikationen einer wirtschaftlich und politisch forcierten Förderung der E-Mobilität dringend geboten. In dem komplexen sozio-technischen System der Mobilität werden die Auswirkungen eines eingeschlagenen Pfades oftmals erst verspätet sichtbar (Fischedick/Grunwald 2017: 12; Pierson 2000: 253) und die Gefahr von »ungewollte[n] Pfadabhängigkeiten insbesondere bei Übergangstechnologien« ist hoch (Fischedick/Grunwald 2017: 25). Durch den Konkurrenzkampf um die Marktführerschaft in der E-Mobilität darf das übergeordnete Ziel

7 Dabei ist allerdings einschränkend festzuhalten, dass Singapur als Stadtstaat völlig andere verkehrspolitische Voraussetzungen und Möglichkeiten besitzt als Flächenstaaten wie Deutschland.

einer Mobilitätswende nicht aus den Augen verloren werden. Denn auch E-Autos verbrauchen Ressourcen, benötigen disproportional viel Fläche im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln und können das stetig wachsende Verkehrsaufkommen in den Städten nicht bewältigen.

Unabhängig von der Frage nach der zukunftsfähigsten elektromobilen Antriebstechnik machen es die verzögerte Sichtbarkeit in Verbindung mit dem langen Wirkungshorizont und dem hohen Finanzbedarf von Entscheidungen im Fahrzeug- und Infrastrukturbereich dringend erforderlich, dass Subventionierung, Forschung und Entwicklung zu Antriebs- und Mobilitätskonzepten möglichst ergebnisoffen erfolgen und Infrastrukturmaßnahmen pfadoffen sind, d.h. nicht nur einen Pfad begünstigen und damit andere blockieren. Zwar ist heute eine Abkehr von der Dominanz des MIV noch nicht absehbar und der elektrische Antrieb scheint die vielversprechendste Alternative zum Verbrennungsmotor zu sein, dennoch sollten bei der verkehrspolitischen Entscheidungsfindung alternative Pfade zum PKW-Zentrismus geprüft und ermöglicht werden.

Die Entscheidungen der Vergangenheit, sich einseitig auf einen Pfad in der Verkehrspolitik zu konzentrieren zu Lasten alternativer Ansätze, sollten sich nicht wiederholen. E-Autos besitzen das Potenzial Emissionen (zumindest im Betrieb) zu senken und damit einen positiven Beitrag zu Klimaschutz und Luftreinhaltung zu leisten. Sie aber als zentralen Lösungsbaustein gegenwärtiger verkehrspolitischer Herausforderungen zu betrachten greift zu kurz und kann eine umfassende Verkehrswende blockieren, die über die reine Optimierung des motorisierten Individualverkehrs hinausgeht.

## Literatur

Åhman, M.; Nilsson, L. (2008). Path dependency and the future of advanced vehicles and biofuels. In: *Utilities Policy,* 2(16), 80-89.

AI (Amnesty International) (2017). *Time to recharge: Corporate action and inaction to tackle abuses in the cobalt supply chain*, London.

Altenburg, T. (2014). *From Combustion Engines to Electric Vehicles: A Study of Technological Path Creation and Disruption in Germany*, Bonn.

Arthur, W. (1989). Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events. In: *The Economic Journal*, 99(394), 116-131.

BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2019). *Dachkonzept »Forschungsfabrik Batterie«.* https://www.bmbf.de/files/BMBF_

Dachkonzept_Forschungsfabrik_Batterie_Handout_Jan2019.pdf, zuletzt geprüft am 14.07.2019.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2019a). *Elektromobilität in Deutschland*. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/elektromobilitaet.html, zuletzt geprüft am 29.07.2019.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2019b). *Bekanntmachung des Interessensbekundungsverfahrens zur geplanten Förderung im Bereich der industriellen Fertigung für mobile und stationäre Energiespeicher (Batteriezellfertigung)*. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/B/bekanntmachung-zur-geplanten-foerderung-einer-batteriezellproduktion.pdf?__blob=publicationFile&v=3, zuletzt geprüft am 14.07.2019.

BNEF (BloombergNEF) (2019). *Electric Vehicle Outlook*. https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/#toc-download, zuletzt geprüft am 14.07.2019.

Bormann, R.; Fink, P.; Holzapfel, H.; Rammler, S., Sauter-Servaes, T.; Tiemann, H.; Waschke, T. und Weirauch, B. (2018). *Die Zukunft der deutschen Automobilindustrie: Transformation by Disaster oder by Design?* Berlin.

Bundesregierung (2001). *Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung*. www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26012001_S3236420014.htm, zuletzt geprüft am 29.07.2019.

Canzler, W.; Knie, A. (2018). *Taumelnde Giganten: Gelingt der Autoindustrie die Neuerfindung?* München: oekom.

Cowan, R.; Hultén, S. (1994). Escaping lock-in: The case of the electric vehicle. In: *Technological Forecasting and Social Change*, 1(53), 61-79.

David, P. (1994). Why are institutions the ›carriers of history‹? Path dependence and the evolution of conventions, organizations and institutions. In: *Structural Change and Economic Dynamics*, 2(5), 205-220.

EBA (European Battery Alliance) (2019). *Priority Actions*. https://www.eba250.com/actions-projects/priority-actions/, zuletzt geprüft am 14.07.2019.

Fischedick, M.; Grundwald, A. (2017). *Pfadabhängigkeiten in der Energiewende: Das Beispiel Mobilität*, München.

FÖS (Forum Ökologisch-Soziale Markwirtschaft) (2015). *Anteil gewerblicher Neuzulassungen so hoch wie nie – Dienstwagenprivileg lenkt in die falsche Richtung*. www.foes.de/pdf/2015-01-07-PM-Dienstwagen-Pkw-Markt.pdf, zuletzt geprüft am 29.07.2019.

Forschungszentrum Jülich (2018). *Batterie oder Brennstoffzelle?* https://www.fz-juelich.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/UK/DE/2018/2018-01-30-h2-mobility.html, zuletzt geprüft am 29.07.2019.

Fraunhofer ISE (Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme) (2019). *Fraunhofer ISE vergleicht Treibhausgas-Emissionen von Batterie- und Brennstoffzellenfahrzeugen.* https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/news/2019/fraunhofer-ise-vergleicht-treibhausgas-emissionen-von-batterie-und-brennstoffzellenfahrzeugen.html, zuletzt geprüft am 29.07.2019.

Haas, Tobias (2018). Das Ende des Autos, wie wir es kannten? In: *PROKLA. Zeitschrift Für Kritische Sozialwissenschaft*, 48(193), 545-559.

Hill, G.; Heidrich, O.; Creutzig, F. und Blythe, P. (2019). The role of electric vehicles in near-term mitigation pathways and achieving the UK's carbon budget. In: *Applied Energy*, (251), 1-8.

infas; DLR (2010). *Mobilität in Deutschland 2008*. www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/infas_MiD2008_Abschlussbericht_I.pdf, zuletzt geprüft am 01.11.2019.

infas; DLR; IVT und infas 360 (2018). *Mobilität in Deutschland* (im Auftrag des BMVI). www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2017_Ergebnisbericht.pdf, zuletzt geprüft am 01.11.2019.

Köllner, C.; Schäfer, P. (2017). *Ab 2019 bringt Volvo neue Modelle nur noch mit Elektromotor*. https://www.springerprofessional.de/elektrofahrzeuge/elektromobilitaet/ab-2019-bringt-volvo-neue-modelle-nur-noch-mit-elektromotor/12903250, zuletzt geprüft am 29.07.2019.

Kuhnimhof, T.; Nobis, C.; Hillmann, K.; Follmer, R. und Eggs, J. (2019). *Veränderungen im Mobilitätsverhalten zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität*, Dessau-Roßlau.

LTA (Land Transport Authority) (2017). *Certificate of Entitlement Quota for November 2017 to January 2018 and Vehicle Growth Rate from February 2018*. https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/newsroom/2017/10/2/certificate-of-entitlement-quota-for-november-2017-to-january-2018-and-vehicle-growth-rate-from-february-2018.html, zuletzt geprüft am 26.11.2019.

LTA (Land Transport Authority) (2019). *Vehicle Tax Structure*. https://www.onemotoring.com.sg/content/onemotoring/home/buying/upfront-vehicle-costs/tax-structure.html, zuletzt geprüft am 26.11.2019.

NPE (Nationale Plattform Elektromobilität) (2019). *Ladeinfrastruktur*. http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/themen/ladeinfrastruktur/, zuletzt geprüft am 29.07.2019.

Öko-Institut (2017). *Strategien für die nachhaltige Rohstoffversorgung der Elektromobilität: Synthesepapier zum Rohstoffbedarf für Batterien und Brennstoffzellen*. Berlin.

Pierson, P. (2000). Increasing Returns, Path Dependence, and the Study of Politics. In: *The American Political Science Review*, 2(94), 251-267.

Statista (2018a). *Anzahl der produzierten Pkw mit Dieselmotor in Deutschland in den Jahren 1980 bis 2017*. https://de.statista.com/statistik/daten/studie/469049/umfrage/produktion-von-diesel-pkw-in-deutschland/, zuletzt geprüft am 29.07.2019.

Statista (2018b). *Interesse am Kauf eines Elektrofahrzeugs in Deutschland von 2016 bis 2018*. https://de.statista.com/statistik/daten/studie/30361/umfrage/interesse-am-kauf-eines-elektrofahrzeugs-in-deutschland/, zuletzt geprüft am 29.07.2019.

Statista (2019). *Anzahl der Neuzulassungen von Pkw in Deutschland von 1955 bis 2019*. https://de.statista.com/statistik/daten/studie/74433/umfrage/neuzulassungen-von-pkw-in-deutschland/, zuletzt geprüft am 01.11.2019.

Tagesspiegel (2019). *Autoverband in Aufruhr.* https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/provokation-von-vw-autoverband-in-aufruhr/24121642.html, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Turcheniuk, K.; Bondarev, D.; Singhal, V. und Yushin, G. (2018). Ten years left to redesign lithium-ion batteries. In: *Nature*, 559(7715), 467-470.

UBA (Umweltbundesamt) (2018). *Feinstaub-Belastung.* https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/feinstaub-belastung#textpart-1, zuletzt geprüft am 31.07.2019.

VDA (Verband der Automobilindustrie) (2018). *Zahlen und Daten.* https://www.vda.de/de/services/zahlen-und-daten/zahlen-und-daten-uebersicht.html, zuletzt geprüft am 14.07.2019.

VDA (Verband der Automobilindustrie) (2019). *Elektromobilität: Ladeinfrastruktur*. https://www.vda.de/de/themen/innovation-und-technik/elektromobilitaet/Ladeinfrastruktur.html, zuletzt geprüft am 29.07.2019.

VDI (Verein Deutscher Ingenieure); VDE (Verband der Elektrotechnik) (2019): *Brennstoffzellen- und Batteriefahrzeuge*. https://www.vde.com/resource/blob/1875246/3a4ac5081799af17650c62316c183eb4/studie-brennstoffzelle-data.pdf, zuletzt geprüft am 31.07.2019.

VW (Volkswagen) (2018). *Volkswagen kooperiert mit QuantumScape und sichert sich Zugang zur Feststoffbatterie-Technologie.* https://www.volkswagenag.

com/de/news/2018/06/volkswagen-partners-with-quantumscape-.html, zuletzt geprüft am 14.07.2019.

VW (Volkswagen) (2019a). *So funktionieren Subventionen für E-Autos weltweit*. https://www.volkswagenag.com/de/news/stories/2019/05/how-electric-car-incentives-around-the-world-work.html, zuletzt geprüft am 01.11.2019.

VW (Volkswagen) (2019b). *Volkswagen plans 22 million electric vehicles in ten years.* https://www.volkswagen-newsroom.com/en/press-releases/volkswagen-plans-22-million-electric-vehicles-in-ten-years-4750, zuletzt geprüft am 14.07.2019.

VW (Volkswagen) (2019c). *»Das Schlüsselelement unserer $CO_2$-Strategie«*. https://www.volkswagenag.com/de/news/stories/2019/05/the-key-element-in-our-co2-strategy.html, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Wetzel, A. (2005). *Das Konzept der Pfadabhängigkeit und seine Anwendungsmöglichkeiten in der Transformationsforschung*. Berlin: Freie Universität Berlin.

Wieland, T. (2009). *Neue Technik auf alten Pfaden?: Forschungs- und Technologiepolitik in der Bonner Republik. Eine Studie zur Pfadabhängigkeit des technischen Fortschritts*. Bielefeld: transcript.

# Teil II: Räumliche Ausprägungen des Mobilitätswandels

# Neues Spiel, neues Glück?
Mobilität im Wandel

*Weert Canzler und Andreas Knie*

## Gefangen in Pfadabhängigkeiten

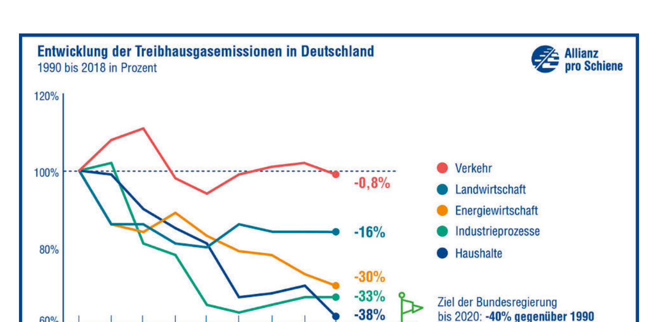
Mittlerweile fahren auf der Erde weit mehr als eine Milliarde Autos umher, stehen im Stau oder parken. Die allermeisten von ihnen werden von Verbrennungsmotoren angetrieben. Erdöl bildet die energetische Basis. Gerade weil es so erfolgreich ist, ist das Auto nicht nur zum Umweltproblem und vor allem zum Klimaproblem geworden. Es braucht zudem viel Platz. Gerade in wachsenden Städten wird zunehmend offensichtlich: Es gibt zu viele Autos. Oft sitzt nur eine Person drin. Die Nutzungsintensität eines Autos beträgt im Durchschnitt gerade einmal fünf Prozent.

Erfolg ermuntert zum Weitermachen wie bisher. Eine erfolgreiche Industrie ist so mächtig, dass sie es sich leisten kann, nicht zu lernen. Eine ganze Branche ist in einer tiefen Pfadabhängigkeit verfangen. Das gilt besonders für die deutsche Autoindustrie, die komplett auf den Dieselantrieb gesetzt hat (siehe ausführlich dazu: Canzler/Knie 2018: 41ff.). Frühere Versuche, über andere Produktstrategien oder gar Konversionsprojekte die drohende Pfadabhängigkeit zu mindern, sind nie weiterverfolgt worden (Canzler/Knie 2018: 51ff. oder IG Metall 1990). Das ist deshalb so dramatisch, weil die Kraftfahrzeug(Kfz) -Industrie zu den wichtigsten Industriezweigen in Deutschland gehört. Die Wertschöpfung ist hoch, die Exportanteile sind riesig und die Beschäftigtenzahlen beeindruckend. Noch gibt es so viele gut bezahlte Jobs in den hochmodernen Fabriken der lange überaus profitablen Premiumhersteller und ihrer Systemzulieferer.

Das Innovationsdilemma dieser Schlüsselindustrie ist mit Blick auf die Klimaschutzziele fatal. Kein Sektor ist so weit entfernt von dem Ziel, Treibhausgasemissionen zu senken wie der Verkehr (siehe Abb. 1). Der Dieselskandal zeigt auch, dass mit zusätzlichen Reinigungsverfahren und einer opti-

mierten Steuerungssoftware alleine weder die aus Klimaschutzgründen notwendigen Verbrauchsreduktionen noch die sonstigen Emissionsgrenzwerte zu schaffen sind.

*Abbildung 1: Treibhausgasemissionen nach Sektoren von 1990 bis 2018*




Aus Klimaschutzgründen ist die Dekarbonisierung des Verkehrs und damit eine Verkehrswende dringlich – und zwar so schnell wie möglich (Agora Verkehrswende 2017; SRU 2017). Doch lässt sich nicht einfach ein Schalter umlegen. Im Verkehr dominieren Handlungsroutinen, über die man nicht nachdenken möchte und die komplexitätsentlastend wirken (Canzler 2016: 29ff.). Und in diesem Spannungsfeld zwischen Klimaschutz und Lebensqualität, individuellen Handlungsroutinen und volkswirtschaftlicher Bedeutung muss sich die Verkehrspolitik verorten. Mit dem Versagen beim Klimaschutz und der Verdrängung des Dieselskandals ist die Volatilität des Verkehrssektors gestiegen. Zur Unsicherheit gehört auch, dass sich Einstellungen und Verhaltensweisen insbesondere in den Städten verändern (BMUB 2019; Ruhrort 2019). Neue technische Optionen sind verfügbar, die aber nicht genutzt werden können, weil der öffentliche Verkehrsraum streng codiert und völlig verriegelt ist. Für Innovationen ist dort im wahrsten Sinne kein Platz.

Die Elektrifizierung des Straßenverkehrs ist nicht zuletzt aus Klimaschutzgründen überfällig. Es kann jedoch nicht allein um einen neuen elektrischen Antrieb gehen. Außerdem sind bei der Elektrifizierung noch Probleme des Rohstoffeinsatzes und des Recyclings zu lösen. Das Verkehrssystem insgesamt muss sich ändern. Der motorisierte Individualverkehr wie

wir ihn kennen, braucht viel zu viel Platz. Er kommt schon seit Jahren in den Metropolen der Welt an seine Grenzen beziehungsweise hat diese längst überschritten. Die Verkehrswende bedeutet weniger Autos, eine Verlagerung auf den öffentlichen Verkehr und vor allem in der Stadt mehr Platz für das Zufußgehen und Radfahren sowie bessere Möglichkeiten, verschiedene Verkehrsmittel miteinander zu verbinden. Die Digitalisierung im Verkehr ist ein mächtiger Treiber für die Verknüpfung von Verkehrsangeboten.

Die Industrie kann die Verkehrswende allein nicht bewältigen und auch der Staat kann es ohne Verbündete und ohne die Bürgerinnen und Bürger nicht richten. Für eine sektor- und branchenübergreifende Zusammenarbeit fehlen die Anreize und eine erfolgreiche Praxis des Wandels. Die bisher so erfolgsgewohnte Autoindustrie kommt ins Trudeln, sie muss nicht nur den antriebstechnischen Wandel, sondern ihren eigenen Struktur- und Kulturwandel organisieren (Canzler/Knie 2018; Daum 2019; Dudenhöffer 2016). Die etablierten Autofirmen drohen zu scheitern, sie werden außerdem zunehmend durch kapitalkräftige E-Mobilitätspioniere wie Tesla und Plattformbetreiber wie Uber und Google herausgefordert. Die deutschen Automobilgiganten geraten ins Wanken.

Um das ganze Ausmaß des überfälligen Struktur- und Kulturwandels und die große Pfadabhängigkeit einer ganzen Branche zu verstehen, ist es hilfreich, zu rekonstruieren, wie das Auto zur Erfolgsgeschichte wurde und seine bis heute übermächtige Stellung erlangen konnte.

## Wie das Auto zum Erfolg wurde

Das private Automobil ist nicht vom Himmel gefallen. Es ist auch nicht einfach nur das Ergebnis eines Planes, der aus den späten 1920er Jahren stammt und der system- und lagerübergreifend bis heute wirkt. Die Stadt- und Verkehrsplanung, die Steuer- und Einkommensgesetze sowie vor allen Dingen die Aufteilung des öffentlichen Raumes haben über Jahrzehnte hinweg die Dominanz des Autos zunächst in den USA und Europa und dann in der ganzen Welt befördert und festgeschrieben. Zugleich wurde es auch Teil eines weithin angestrebten modernen Lebensmodells. Das Auto gehört seit Mitte des 20. Jahrhunderts zum Narrativ eines »glücklichen und gelungenen Lebens« und wurde zur wichtigen Säule eines erfolgreichen wirtschaftlichen Wachstumsmodells (Canzler et al. 2018).

Die Stadt der Moderne sollte hell und vor allen Dingen raumgreifend ausgestaltet sein und sich von den dichten, dunklen und oft kleinteiligen Bebauungen der Altstädte unterscheiden. Dafür brauchte sie ein flexibles und alle Elemente verbindendes Verkehrsmittel. Die Straßenbahnen, die U- und S-Bahnen erschienen in ihren Strukturen zu starr. Automobile versprachen dagegen ein dynamisches und verbindendes Verkehrsmittel zu sein, dem man allerdings den gebührenden Raum verschaffen musste. Alte Stadtanlagen waren Jahrhunderte vor dem Auto entstanden und boten daher wenig Platz. Dieser musste dann zunächst gedanklich, dann planerisch und schließlich auch real geschaffen werden. Pointiert brachte es der Schweizer Architekt und Stadtplaner Le Corbusier auf den Punkt: »Wohin eilen die Automobile? Ins Zentrum! Es gibt keine befahrbare Fläche im Zentrum. Man muss sie schaffen. Man muss das Zentrum abreißen!« (Le Corbusier 1925: 101).

Das einflussreichste Dokument der Stadtplanung, das diese Gedanken zusammenfasst, ist die in den 1930er Jahren entwickelte und 1943 veröffentlichte »Charta von Athen«. Bis heute gelten die hier entwickelten Grundsätze in Mittel- und Südamerika und auch in weiten Teilen Asiens als die Bibel der Planung des urbanen Raumes. In West und Ost war die moderne Stadtplanung bis in die späten 1960er Jahre immer auf das Auto als das zentrale Verkehrsmittel zugeschnitten. Städte wurden primär als Transitzonen gedacht, damit die unterschiedlichen Funktionen »Arbeit«, »Wohnen« und »Freizeit« angemessen miteinander verbindbar waren. Das Auto wurde praktisch zum »Narrativ der Moderne« und verdichtete sich zugleich zum Versprechen auf Freiheit auf individuelle Lebensführung mit eigenem Haus, Garten und Kleinfamilie. Das Auto erlebte seinen Aufstieg daher nie nur als ein technisches Gerät, es war immer der Kern einer ganzen Lebensphilosophie, eines Versprechens auf ein selbstbestimmtes und kontrollierbares Leben. Zwar war dieses Versprechen zunächst nur ein Traum, eine Sehnsucht, eine Idee, illustriert in vielen Bildern, Büchern und Filmen. Aber es hatte enorme Strahlkraft in viele Branchen und Sektoren hinein.

Die Zahl der angemeldeten Kfz blieb nach dem Zweiten Weltkrieg dennoch lange hinter den Erwartungen zurück. Zumal mittlerweile diese Zahl innerhalb der Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) als zentraler Indikator für die Prosperität einer Volkswirtschaft galt. Je mehr Autos zugelassen waren, umso besser schien es der Gesellschaft auch wirtschaftlich zu gehen. Der Grad der Wohlstandsmessung war also, wie viele Menschen sich ein eigenes Auto leisten konnten. Um hier nicht ins Hintertreffen zu gelangen und um das Auto wirklich zu einem Massenver-

kehrsmittel werden zu lassen, wurden die Maßnahmen zur Popularisierung des Autos auf Bundesebene Mitte der 1950er Jahre forciert (Klenke 1995). Unter anderem konnten Privatpersonen berufsbedingte Fahrten mit einem Kilometersatz von der Einkommenssteuer absetzen, der deutlich über den eigentlichen Betriebskosten lag. Die Mineralölsteuer, die heutige Energiesteuer, die seit 1939 auf Benzin und Dieselverkäufe erhoben wird, wurde zweckgebunden, das heißt die Einnahmen durften nur noch für Bau und Erhalt von Bundesstraßen eingesetzt werden. Umfang und Wirkung dieses steuerlichen Anreizprogramms für die Massenmotorisierung sind kaum zu überschätzen. In diese Zeit fallen im Übrigen auch die Steuerbefreiung von Flugbenzin und ein reduzierter Steuersatz für Treibstoff für eine landwirtschaftliche Nutzung. Unterschiede gab es von Anfang an auch bei den Steuersätzen für Benzin- und Dieselkraftstoff. War der Steuervorteil für Diesel bis in die 1980er Jahre moderat, so änderte sich das zu Beginn der 1990er Jahre, als in zwei Steuererhöhungsrunden beim Diesel wesentlich geringere Aufschläge beschlossen wurden. Seit 1994 beträgt die Differenz ca. 18 Cent je Liter. Im Ergebnis führte das zu einer starken Dominanz des Dieselmotors vor allem bei hochmotorisierten Fahrzeugen wie den Sport Utility Vehicle (SUV). Allein im Zeitraum von 1990 bis 2015 betrugen die Steuermindereinnahmen aufgrund der geringeren Dieselbesteuerung ca. 254 Milliarden Euro (Deutscher Bundestag 2017).

Die Programme zur Unterstützung einer massenhaften Verbreitung von Automobilen fanden konsequenterweise auch im Straßenrecht und in der Straßenverkehrsordnung ihre Anwendung. Grundsätzlich wurde dem Auto gegenüber allen Verkehrsmitteln Vorfahrt gewährt. Wichtig für die Förderung des privaten Besitzes von Automobilen war, parkende Fahrzeuge zum »ruhenden Verkehr« zu erklären und damit auch unter den Generalschutz des Verkehrsflusses zu stellen. Das dahinterliegende und über alle politischen Lager hinweg geteilte Ziel war klar: jeder und jede sollte Autos kaufen, fahren und auch abstellen können und jeder und jede sollte sich dies auch leisten können.

Aber auch für die kleiner werdende Klientel der (noch) Nicht-Automobilisten wurde gesorgt. Bereits unter den Nazis war dazu das bis heute noch gültige Personenbeförderungsgesetz (PBefG) eingeführt worden, durch das öffentliche Verkehre mit Bussen und Bahnen im Geltungsbereich von Entfernungen unter 50 km, aber auch Taxis und Mietwagen unter eine behördliche Aufsicht gestellt werden. Der Staat deckt das durch Fahrgeldeinnahmen nicht zu finanzierende Defizit des Betriebes von Bussen und Bahnen ab, behält sich

aber die Oberaufsicht sowie auch die Genehmigung über alle Linien, Tarife und sonstigen Bedingungen vor. Damit haben die Unternehmen, die Teil dieser staatlichen Daseinsvorsorge sind, zwar eine auskömmliche Perspektive, dafür sind aber die Kernelemente der Leistungserbringung gleichsam eingefroren. Eine wettbewerbliche Dynamik war und ist in diesem System nicht vorgesehen. Der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) erfüllte jahrzehntelang nur eine Ersatz- und Überlauffunktion für die Automobilgesellschaft. Es sollte ganz bewusst keine Konkurrenz zum eigenen Auto aufgebaut werden. Wieviel Menschen im ÖPNV unterwegs waren, galt in den 1950er und 1960er Jahren keineswegs als Ausweis eines modernen Staates, eher war das Gegenteil der Fall. Hohe Fahrgastzahlen wurden als Zeichen gesellschaftlicher Rückständigkeit angesehen.

Nachdem hinlänglich Fernstraßen gebaut und die Innenstädte zu Transiträumen umfunktioniert, alle Neubauten mit Stellplätzen und genügend Erschließungsstraßen ausgestattet worden waren, zudem die Nutzung eines Kraftwagens steuerlich in einem Maße geltend gemacht werden konnten, die höher als die tatsächlichen Kosten lagen, stiegen die Zulassungen von Automobilen deutlich an. Mitte der 1960er Jahre erreichten sie in Westdeutschland erstmals internationales Niveau, 1965 waren knapp 9,3 Millionen Personenkraftwagen (PKW) zugelassen.

## Die Macht eines erfolgreichen Narrativs

Hinter all diesen Maßnahmen stand immer das gleiche »Narrativ«: der Traum vom eigenen PKW, der das glückliche Idyll privater Lebensformen unterstützt. Dieses Leitbild fiel offenkundig auf einen fruchtbaren Boden. Nur so konnten die teilweise mit brachialer Gewalt vorgenommenen städtebaulichen Zurichtungen im Geist der »autogerechten Stadt« begründet und auch weithin akzeptiert werden. Es ging um eine offenkundig attraktive Geschichte des eigenen Autos und einer glaubhaften Hoffnung auf die materielle Hinterlegung dieser Story. Und dies nicht nur in Deutschland und Europa. Vorbild waren die USA, dort wurde schon früher der eigene Wagen zu einem elementaren Teil des Traumes von der Freiheit stilisiert.

Das eigene Auto war – und ist für viele bis heute – Teil eines gesellschaftspolitischen Versprechens. Das erfolgreiche »Programm zur Autoselbsterziehung« zeichnete sich zusammengefasst durch drei Kernelemente aus: Zum einen gab es eben jenes Narrativ, das attraktiv und erstrebenswert war und das vor allen Dingen auch als erreichbar galt. Es handelte sich um

eine Geschichte, die praktisch allen lebenswert und vorstellbar erschien. Zum zweiten bedurfte es eines aus vielen Aspekten bestehenden konsistenten Programms, das vom Bau der Infrastruktur über die Regelung des öffentlichen Raumes bis hin zur steuerlichen Unterstützung reichte und alle Aspekte des Erwerbs, des Fahrens und des Abstellens abdeckte. Schließlich war drittens ein politischer und gesellschaftlicher Gestaltungswille nötig. Es gab vor 1930 keine Förderpolitik des Automobils. Autos galten als Luxusobjekte, bisweilen durchaus mit Kultstatus, aber sie waren lästig, laut, sie störten und verschmutzen schon damals die Luft. Doch es bildete sich spätestens seit Mitte der 1950er Jahre ein breiter gesellschaftlicher Konsens heraus, diese Fahrzeuge zum universellen Verkehrsmittel für möglichst viele zu machen (Canzler et al. 2018: 51ff.).

Das Erfolgsprogramm für das private Automobil ist auch die Blaupause für den Umbau der Automobilgesellschaft. Für eine erfolgreiche Verkehrswende braucht es ein neues Narrativ, das ein glaubhaftes Versprechen auf eine lebenswerte Zukunft darstellt und zudem eine breite gesellschaftliche Unterstützung erlangt (Rammler 2017). Ein solches post-automobiles Leitbild zeichnet sich in ersten Konturen ab, einige Trends und Treiber sind zu erkennen.

## Dynamiken der Verkehrswende

Das Sharinggeschäft boomt, das Eigentum am eigenen Auto wird von Jüngeren kaum mehr geschätzt und es gilt keineswegs überall als schick, mit einem SUV durch die Straßen zu cruisen. Start-ups und digitale Unternehmen werkeln an attraktiven Mobilitätslösungen. Das Fahrradfahren wird in großen Städten zunehmend beliebter und Mobilitäts-Apps versprechen eine routinefähige Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel.

Ein Blick auf die Zahlen zeigt die ganze Ambivalenz: Die Zahl der Fahrzeuge steigt hierzulande weiter an. Ende 2018 waren in Deutschland mehr als 65 Millionen zugelassen, davon ca. 47 Millionen PKW. Die Autos werden zum ganz überwiegenden Anteil von einem Verbrennungsmotor angetrieben. Der Anteil der (batterie-)elektrisch angetriebenen Fahrzeuge beträgt Ende 2019 kaum mehr als ein Prozent. Von der angestrebten Dekarbonisierung ist der Verkehr weit entfernt, auch der Anteil der biogenen Kraftstoffe stagniert seit langem. Der Anteil an den erneuerbaren Energien beträgt bei der Stromproduktion im Jahre 2019 schon über 40 %, während er im Verkehr bei gerade

einmal etwas mehr als fünf Prozent liegt (Agentur für Erneuerbare Energien 2019).

Nun sind zwar im Klimaschutzplan der Bundesregierung vom Herbst 2016 erstmals sektorspezifische Einsparziele definiert und diese sehen für den Verkehrssektor eine Reduktion der $CO_2$-Emissionen von mindestens 40 % (bis 2030) vor. Zwischen 1990 und 2018 ist jedoch der $CO_2$-Ausstoß praktisch gleichgeblieben. Es hat überhaupt keinen Fortschritt bei der Reduktion der Treibhausgase im Verkehr gegeben.

Der verfestigte Pfad des privaten Automobilismus zeigt sich auch im individuellen Verkehrsverhalten. Gerade im Alltagsverkehr zeigt der moderne Mensch ein habitualisiertes Verhalten: Er oder sie möchte Störungen vermeiden und Verkehrsmittel »nutzen ohne nachzudenken«. Das private Auto hilft dabei, diese Bedürfnisse zu befriedigen, und macht es dadurch Alternativen schwer.

Die Dominanz des individuellen Massenverkehrsmittels Auto hält also bis heute unvermindert an. Doch sind Erosionen und mögliche Bruchlinien erkennbar. Der Erfolg des Autos, seine massenhafte Verbreitung in den früh motorisierten Regionen der Welt, ist ein Problem, es gibt einfach zu viel desselben. Das wird ganz deutlich, wenn man in die Länder schaut, wo die Massenmotorisierung erst gerade begonnen hat. In den Megacities Chinas und anderer aufstrebender Schwellenländer führt der wachsende Autoverkehr zu Stillstand und zu unerträglichen Luftverhältnissen. Zugleich ist klar, dass angesichts der unvermeidlichen Dekarbonisierung auch der Verkehrssektor seinen Beitrag leisten muss und dass der Verbrennungsmotor ein Auslaufmodell ist. Dazu kommt, dass in den gesättigten Automärkten – also in Europa, in den USA und auch in Japan und Korea – das Auto seinen Status als besonderes Konsumgut verloren hat. Es ist dort mehr und mehr zu einer Commodity geworden.

## Lebensqualität und Digitalisierung: Treiber zur Umgestaltung urbaner Mobilität

Das Erbe einer Politik der autogerechten Stadtentwicklung wirkt trotz gewandelter verkehrs- und stadtpolitischer Rhetorik bis heute. Gleichwohl verändert sich, hinter dem Rücken der Akteure, die urbane Mobilität. Verschiedene politische und technische Trends wirken als Treiber des Wandels. Sie sind tiefgreifend und haben das Potenzial, die Spielregeln im Verkehr komplett zu verändern. Da ist *zum einen* der fortgesetzte Kampf gegen

Luftverschmutzung und verbindliche Vorgaben zum Klimaschutz. Um die Luftschadstoffbelastung gerade in den Städten zu senken, werden Emissionsgrenzwerte weltweit weiter verschärft. Dahinter steht das Ziel, die *Lebensqualität* zu verbessern und negative Auswirkungen vor allem auf die Gesundheit zu vermindern. Ambitionierte Grenzwerte für Stockoxide und Feinstaub sind künftig von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren nicht mehr zu erreichen. Viele Kommunen setzen sich außerdem in lokalen Klimaschutzplänen ambitionierte *Klimaschutzziele*, die nicht zuletzt auch den Verkehr betreffen. $CO_2$-Reduktionsziele sind im Verkehr nur mit einer Verlagerung zum Umweltverbund und mit einer verstärkten Elektrifizierung des motorisierten Verkehrs auf Grundlage erneuerbarer Energien zu erreichen (Agora Verkehrswende 2017).

Die Verkehrswende wird zum anderen stark von der Digitalisierung vorangetrieben. Globale Digitalunternehmen drängen mit neuen Geschäftsmodellen in die Verkehrsmärkte (Herrmann/Brenner 2018; Daum 2019). Gleichzeitig ist ein Boom an verkehrsbezogenen Apps zu beobachten. Die Potenziale von Verkehrs-Apps für die städtischen Verkehrsteilnehmer liegen in erster Linie darin, gemäß den persönlichen Profilen optimale Verbindungen mit verschiedenen Verkehrsmitteln zu erhalten. Diese Entwicklung ist vor dem Hintergrund einer generellen Veränderung von Verhaltensmustern infolge der persönlichen Digitalisierung zu sehen. Chat-Dienste wie Whatsapp oder Facebook verändern das Mobilitätsverhalten grundsätzlich: Statt starrer Verabredungen finden in alltäglichen Interaktionen vielmehr schrittweise Annäherungen via Smartphone statt (Canzler/Knie 2016). Die Digitalisierung verstärkt den gesellschaftlichen Basistrend der Individualisierung und wird ihrerseits durch sie selbst vorangetrieben. Persönliche Profile auf Verkehrs-Apps und eine transaktionskostenarme Verknüpfung verschiedener Verkehrsmöglichkeiten gehen mit differenzierten Mobilitätsmustern einher. In der Konsequenz ist eine weitere Differenzierung des Verkehrs auf der Angebots- und auf der Nachfrageseite zu erwarten. Aufgrund neuer technischer Möglichkeiten und infolge eines real veränderten Verhaltens werden auch die individuellen Planungshorizonte kürzer und die Verkehrsteilnehmer*innen geraten in die Rolle des Prosumenten, der digital unterstützt seine eigene Mobilität organisiert. Intermodale Verkehrsdienstleistungen werden so einfach und routinehaft nutzbar.

## Potenziale einer »multimodalen Mobilität«

Die Digitalisierung ermöglicht integrierte Mobilitätsdienstleistungen für die Nutzer*innen aus »einem Guss«. Damit eröffnen sich neue Chancen für den Öffentlichen Verkehr (ÖV). Ob und inwieweit der ÖV seine verkehrs- und umweltpolitischen Vorzüge ausspielen kann und spürbare Modalverschiebungen tatsächlich zu erreichen sind, hängt stark von seiner Attraktivitätssteigerung und insbesondere von seiner »intermodalen Passung« ab. In intermodalen Dienstleistungen sind ein moderner Bahnverkehr mit anderen Verkehrsmitteln, nicht zuletzt mit dem Auto, verbunden und die Transaktionskosten eines Wechsels der Verkehrsmittel für die Nutzer*innen niedrig. Neben den veränderten Finanzierungsstrukturen sind hier neue Wettbewerbs- und Geschäftsmodelle notwendig, um die innovativen Potenziale der Branche anzureizen. Idealerweise kommen künftig die Elektrifizierung und die geteilte Nutzung von verschiedenen Verkehrsmitteln zusammen. Die Integration zielt dann auf die elektrisch betriebene Fernbahn ebenso wie auf die Tram, die U- oder S-Bahn und das Pedelec sowie das E-Auto. Das gilt zumindest für die Stadt, außerhalb von Verdichtungsräumen gibt es oftmals wenig zu verknüpfen. In dünn besiedelten ländlichen Regionen ist die Hegemonie des privaten Autos weiterhin ungebrochen. Dort liegen Chancen für mehr Effizienz im Verkehr in einer schnellen Elektrifizierung der Fahrzeuge und in der Etablierung von innovativen Mitnahmemöglichkeiten. Dafür lassen sich digitale Plattformen nutzen (siehe dazu die Beiträge von Baasch und Radtke/Daub in diesem Band; Canzler et al. 2018: 73ff.).

In verdichteten Räumen entstehen jedoch zusätzliche Optionen: Mit einem integrierten intermodalen Verkehrsangebot sind Netzwerkeffekte zu erzielen, die im bisherigen fahrplan- und haltestellengebundenen ÖPNV nicht zu erreichen waren. In vielen Städten gehören öffentliche Autos und Fahrräder bereits heute zum selbstverständlichen Teil des öffentlichen Verkehrsangebotes. Sie erlauben Haus-zu-Haus-Verbindungen und können damit einen Vorteil des privaten Autos ausgleichen, nämlich auch die »erste und letzte Meile« eines Weges schnell und bequem zu überwinden. Das sind Hinweise auf eine Konvergenz von privatem und öffentlichem Verkehr. Hinter der möglichen Konvergenz stecken nicht nur technische Entwicklungen. Gleichzeitig sind auch bei den Einstellungen und beim Verhalten insbesondere bei den jüngeren Generationen von Stadtbewohner*innen Veränderungen zu beob-

achten, die auf einen Bedeutungsverlust des eigenen Autos und auf eine verstärkte pragmatische Inter- und Multimodalität hinweisen. Vor allem in großen Städten haben sich inter- und multimodale Nutzungspraktiken etabliert, die zu eigenständigen Mobilitätstypen jenseits der klassischen Auto- oder ÖV-Affinen geführt haben (siehe beispielhaft für London und Berlin: LSE/InnoZ 2015).

## Aktive Mobilität in den Städten

Darüber hinaus erlebt der Rad- und Fußverkehr, die so genannte aktive Mobilität, vielerorts eine Renaissance. Viele – vor allem große – Städte wie Wien, Paris, London und nicht nur die Vorreiter Kopenhagen und Amsterdam investieren in die Fahrradinfrastruktur: in Fahrradwege, Abstellanlagen, Radschnellwege etc. Die Entwicklung dürfte sich fortsetzen, da mehr und sichere Fahrradwege auch diejenigen auf das Rad bringen, die bisher ängstlich waren (Gehl 2015: 211ff.).

Zusätzlich wird das Fahrradfahren durch den Pedelec-Boom verstärkt, mit Pedelecs sind auch längere Strecken einfacher zu bewältigen. Die Verdichtung städtischer Räume erhöht schließlich die Erreichbarkeit vieler alltäglicher Ziele und erweitert damit die Spielräume für den Zufußverkehr. Umgekehrt profitiert der Zufußverkehr davon, dass der städtische Raum weniger von Autos blockiert wird – vorausgesetzt, dass es tatsächlich einen Rückbau von Autofahrbahnen und Parkflächen gibt. Es kommt zu einer positiven Feedbackschleife für den Zufußverkehr dort, wo die Bedingungen für die aktive Mobilität verbessert werden. Hinzu kommt, dass auch das steigende Gesundheitsbewusstsein der aktiven Mobilität zugutekommt: Das Zufußgehen, Laufen und Fahrradfahren werden zu Bestandteilen urbaner life styles.

Fahrradfahren profitiert vom Fitnesshype, es wird sowohl in der Freizeit als auch für die Alltagsmobilität vor allem in großen Städten beliebter (Nobis 2019). Dazu kommt ein Boom von Fahrradverleih-Angeboten. Mittlerweile gibt es in Deutschland, Europa und sogar Nord- und Südamerika sowie auch in China keine Großstadt mehr ohne Miet- und Leihsysteme für Fahrräder. Die Angebote werden technisch und logistisch ständig erweitert, die Kooperationen mit den öffentlichen Verkehrsunternehmen intensiver und die Angebotspalette auf Pedelecs ausgeweitet.

## Sharing-Angebote

Überhaupt erleichtert die hohe Verbreitung von Smartphones und Flatrates Sharingdienste und intermodale Services. Diese Nischenmärkte zeigen seit Jahren eine große Dynamik. Die Realisierung flexibler Formen des ja bereits länger bekannten stationsgebundenen Carsharings beispielsweise ist nur möglich, weil das Auffinden der Fahrzeuge mit dem Smartphone einfach und bequem wurde. Ein Blick auf die App zeigt, welche Fahrzeuge wo stehen. Der logische nächste Schritt besteht darin, die bisher auf verschiedenen Apps verfügbaren Angebote unter einer Oberfläche – gleichsam auf einem digitalen Marktplatz – zu bündeln. Es gehört zu den subtilen Wirkungen der digitalen Marktplätze: Wünsche und Bedürfnisse, ja das Konsumverhalten insgesamt, werden durch die Nutzung der Smartphones verändert, ohne dass dies den Einzelnen immer bewusst ist. Mit den digitalen Zugängen lassen sich alle entscheidungsrelevanten Informationen zu sämtlichen Verkehrsoptionen schnell und bequem beschaffen. Das Smartphone wird zum digitalen Generalschlüssel für den intermodalen Verkehr. Es bildet die technische Grundlage für alle Dienstleistungsoptionen, mit denen derzeit unter dem Motto »Mobility as a Service« experimentiert wird (Hietanen 2014).

Zwar ist das Carsharing nach wie vor eine Randerscheinung, doch sind die Zuwachsraten der letzten Jahre beeindruckend. Mehr als zwei Millionen Kund*innen sind Ende 2018 bei deutschen Carsharing-Anbietern registriert (BCS 2019). Ein weiteres Wachstum des free-floating-Carsharings wird derzeit vor allem durch prohibitive Gebührenforderungen vieler Kommunen für das Parken auf öffentlichen Straßen gebremst. Dies ist verkehrspolitisch im Übrigen nicht konsistent, wenn die gleichen Kommunen von privaten Autonutzer*innen keine oder nur symbolische Gebühren verlangen.

Das mittlerweile schon eingeführte Carsharing ist nur eine Variante, Sharing-Angebote werden insgesamt vielfältiger. Das flexible Mieten von elektrischen Scootern entwickelt sich dabei besonders erfolgreich. Parallel sind im Zeitalter der digitalen Plattformen auch deutliche Veränderungen im Bereich des Taxi- und Mietwagengewerbes erkennbar. Auch so genannte »Peer2Peer«-Angebote gewinnen an Bedeutung. Hierbei verleihen Menschen ihre privaten Fahrzeuge anderen gegen ein Entgelt.

## Die Digitalisierung verändert auch die Wertschöpfung

Mit der Digitalisierung verändern sich nicht nur die Wettbewerbsordnung, sondern auch die Wertschöpfungsanteile in der Automobilindustrie (Canzler/Knie 2016). Damit verbunden ist ein tiefgreifender Strukturwandel von der Produktion von Geräten zur Entwicklung von Dienstleistungen. Die Folgen sind dramatisch: Die Autohersteller müssen sich als Mobilitätsdienstleister neu erfinden und auf digitalen Plattformen agieren. Das »geteilte Auto« widerspricht dem bisherigen Geschäftsmodell der Autohersteller, nämlich Autos zu bauen und diese zu verkaufen, vollständig (Daum 2019: 75ff.). Mehr noch: Die Automobilmarken verblassen, Autos gehören aufgrund der hohen Verbreitung und praktisch universeller Verfügbarkeit genauso wie Gas, Wasser oder Strom zur gesichtslosen Grundversorgung, deren Nutzung auf digitalen Marktplätzen entschieden wird. Hier informieren sich die Kund*innen über die Angebote und hier wählen sie auch aus. Mit der Digitalisierung haben sich die Auswahl, die Vielfalt und die Optionen drastisch vermehrt. Immer und jederzeit zu wechseln, Wünsche und Bedürfnisse zu optimieren, macht auch vor der Verkehrsmittelwahl nicht mehr halt. Das Auto als privat besessenes Refugium verliert dabei im urbanen Umfeld der digitalen Vielfalt einfach an Attraktivität.

Digitalisierung bedeutet nicht das Internet ins Auto, sondern das Auto ins Internet zu stellen. Das Fahrzeug wird Teil einer Systemlandschaft, eines Ökosystems, in dem mit verteilten Rollen gearbeitet wird. Dass das digitalisierte Auto nur noch elektrisch angetrieben wird, ist dabei für die kalifornische Digitalbranche gesetzt. Mit der Elektrifizierung wird im Übrigen der Strukturwandel der Branche noch verstärkt, denn Elektroantriebe sind eine im Vergleich zum komplexen Verbrennungsmotor einfache Technik mit weniger Bauteilen. Hier kommt der Druck im Übrigen aus China. Dort wird aus umwelt- und aus industriepolitischen Gründen auf die E-Mobilitätskarte gesetzt, ab 2020 wird es bei den Neuzulassungen eine jährlich steigende E-Auto-Quote geben (siehe hierzu den Beitrag von Senz in diesem Band). Die Wertschöpfung aus der Produktion von Autos wird schon deshalb erheblich an Bedeutung verlieren, während neue Dienstleistungen für neue Arbeitsplätze sorgen werden (ECF 2017). Das Geschäft mit Energiespeichern und deren Integration in eine neue, dezentrale Netzstruktur wird zur strategischen Frage. Und auch hier ist, wie schon bei den intermodalen Diensten und beim automatisierten Fahren, die Digitalisierung der Treiber für bislang unbekannte Netzeffekte (WWF Deutschland/Lichtblick 2017).

## Verschiebungen der Präferenzen und veränderte Einstellungen

Durch die digitalen Medien ändert sich das Fahr- und Reiseerlebnis selbst. Die Zeit authentischer Erfahrungen wird zunehmend durch das Digitale überblendet. Gerade die Raumüberwindung wird mehr und mehr dazu genutzt, online zu sein. Fahrten im öffentlichen Nah- und Fernverkehr sind gute Gelegenheiten für die Informationsbeschaffung und für die Kommunikation mit Freund*innen und Verwandten irgendwo in der Welt. Außer dem Sonderfall der Urlaubs- und anderen Erlebnisreisen verwandelt sich die Verkehrsmittelnutzung mehr und mehr zu einem individuellen Infotainment.

Diese Effekte der Digitalisierung gehen mit einer anderen Entwicklung einher: Mit der steigenden Zahl der Fahrzeuge werden zunehmend die Belastungen durch Lärm und der Ausstoß gesundheitsgefährdender Schadstoffe kritisiert und auch das Fahrerlebnis selbst wird eingeschränkt. Vielfach weichen Autofahrer*innen auf andere Verkehrsmittel aus oder beginnen zumindest über Alternativen nachzudenken. Die einst zarten Pflanzen der Inter- und Multimodalität sind mittlerweile in den großen Städten ansehnlich gewachsen.

Gleichzeitig ist vielerorts eine verstärkte Partizipation aktiver Bürger*innen und ein größeres zivilgesellschaftliches Engagement in der Gestaltung der Stadt zu beobachten. Dabei geht es in der Stadt im Kern immer um den öffentlichen Raum und wer ihn wie nutzen darf. Die Akzeptanz auch für radikale Maßnahmen zur Neuverteilung öffentlicher Räume zulasten des privaten PKW-Verkehrs könnte entgegen den bisherigen verkehrspolitischen Gewissheiten steigen. Parkraum gilt nicht mehr als unantastbar (Ruhrort 2019). Überhaupt ändern sich die Einstellungen zum Autoverkehr, mittlerweile gibt es in Befragungen starke Unterstützung etwa für das Statement, dass Städte mit drastisch weniger Autos eine höhere Lebensqualität besitzen (BMUB 2019).

## Ausweg Autonomes Fahren?

Sowohl Autohersteller und ihre Systemzulieferer als auch Digitalunternehmen arbeiten an etlichen Projekten zum autonomen Fahren, übrigens in aller Regel mit Elektrofahrzeugen. Allerdings sind angesichts der immensen Komplexität Zweifel an den angekündigten Realisierungsperspektiven angebracht. Ob das fahrerlose Fahrzeug, das jederzeit und überall im Einsatz ist, jemals Wirklichkeit wird, ist offen (siehe hierzu den Beitrag von Stickler in

diesem Band; Fry 2019: 137ff.). Viele Forschungs- und Entwicklungsprojekte der Autoindustrie sind entgegen den großspurigen Ankündigungen ziemlich konventionell, sie zielen auf die Weiterentwicklung von Fahrerassistenzsystemen. Das von Fahrdienstleistern wie Uber, Lyft oder Baidoo favorisierte elektrische »Bestellauto«, das automatisch dorthin fährt, wo es gebraucht wird, hat hingegen disruptives Potenzial. Es kann ein attraktives Element einer neuen integrierten Mobilitätsdienstleistung sein. Das öffentliche Auto auf Zuruf wird zum Element schlauer Stromnetze, wenn es nicht zum Fahren gebraucht wird. Es wäre damit zugleich auch ein »Speicher auf Rädern« für fluktuierende erneuerbare Energien (Canzler/Knie 2013).

Die Digitalunternehmen, die das automatisierte Fahren besonders vorantreiben, denken nicht vom Auto aus, sondern von Datenströmen, apps und Smartphones (InnoZ 2016). Für sie ist das Automobil als solches uninteressant, sie treibt um, wie Autos mit ihrer Umwelt verbunden sein können. Connected cars bedeutet für sie, dass Autos untereinander und mit anderen Verkehrsmitteln, aber auch mit der Infrastruktur und mit Ladestationen sowie mit potenziellen Nutzer*innen vernetzt werden (Herrmann/Brenner 2018). Hier zeigt sich ein komplett anderes mind set als bei den autozentrierten Entwickler*innen in den Forschungslaboren der Autoindustrie. Ihre technischen Entwicklungsziele lauten access, connectivity und interoperability und um diese Ziele zu erreichen, sind sie »geräteoffen«. Sie kennen die Tabus der automobilen Entwicklungsingenieur*innen nicht. Für sie ist es eben kein Problem, dass ihre automatisierten Elektrofahrzeuge nur langsam fahren oder fast kriechen, um die komplexe Umwelt samt ihren chaotischen Interaktionen sensorisch bewältigen zu können. Google will seine Datenkompetenz versilbern, sie zugleich sichern und möglichst ausbauen. Mobile Geräte, die Daten verarbeiten und zugleich neue kreieren, sind dabei nützliche Hilfsmittel. Im Modus der Überlassung ist vieles denkbar. »Rent a Google« für robotorisierte »Chauffeurfahrten« ist eine Variante, eine andere könnten selbstfahrende Lieferdienste sein. Vielfältige Mobilitätsdienstleistungen, alle vermittelt über die allgegenwärtige Google-Plattform, lassen sich vorstellen, wenn die Roboter-Vehikel zuverlässig agieren, kostengünstig und in einer hinreichenden Menge verfügbar sind (Canzler et al. 2019).

Es ist außerdem völlig offen, ob die Nutzer*innen das, was technisch möglich ist, überhaupt nachfragen. Die Akzeptanz des autonomen Fahrens hängt von den Kosten, von der Sicherheit und Zuverlässigkeit und nicht zuletzt von der routinemäßigen Handhabbarkeit ab. Spektakuläre Hacking-Aktionen und hohe Transaktionskosten in der Nutzung machen es

unwahrscheinlich, dass das autonome Gefahrenwerden die Nische jemals verlässt. Sicherheits- und Haftungsfragen sind aus Nutzer*innensicht die entscheidenden Punkte (Maurer et al. 2015).

Eine ähnliche Entwicklung wie beim Personenverkehr ist auch in der Güterverteilung und bei den Auswirkungen des e-commerce zu beobachten. Die Digitalisierung ist ein starker Treiber für das Wachstum des online-Handels und damit des kleinteiligen Auslieferungsverkehrs. Damit sind erhebliche negative ökologische und verkehrliche Folgen verbunden. Gleichzeitig eröffnet die Digitalisierung Chancen für eine wesentlich höhere Effizienz, weil sie die Bündelung und optimale Wegeplanung erlaubt. Vorausgesetzt, dass die konkurrierenden Lieferdienste sich auf einer gemeinsamen Plattform organisieren. Ohne eine konsequente Regulierung werden aller Voraussicht nach die negativen Effekte der Digitalisierung im Verkehr überwiegen.

## Labore für die Änderung der Rahmenbedingungen

Die Klimaziele, die Beweglichkeit und die Lebensqualität in den Städten brauchen einen anderen Verkehr, andere Verkehrsangebote und auch einen Wandel des Verkehrsverhaltens. Es lassen sich tatsächlich einige Trends erkennen, die einen Wandel zu einem effizienten und klimaverträglichen Verkehr ermöglichen und unterstützen. Diese brauchen jedoch eine konsistente Regulierung, die zugleich für alle Beteiligte Planungssicherheit schafft. Ohne Veränderungen der politischen Rahmenbedingungen wird es nicht gehen. Eine umfassende Änderung der Rahmenbedingungen im Verkehr – so nötig sie eigentlich sind – ist wenig realistisch. Daher werden Experimentierräume gebraucht, in denen neue Mobilitätsformen ausprobiert und die Regeln für die Nutzung des öffentlichen Raumes neu festgelegt werden.

Regulatorische Experimentierräume sind zeitlich und auch örtlich abgegrenzte »Spielwiesen«, in denen alle Beteiligten freiwillig neue Formen der Verkehrspraxis üben können, ohne sich dauerhaft dabei festlegen zu müssen. Dieser Raum kann ein Viertel, ein Kiez oder eine ausgedehnte Nachbarschaft oder auch ein größeres Gebiet sein, ganz nach Belieben der Mitmachenden. Dieser Experimentierraum wäre dann eine Art »Living Lab«, in dem Anbieter nicht auf dem Werksgelände oder im Forschungslabor, sondern unter Echtbedingungen wirklich einmal testen könnten, ob das alles so funktioniert und ob das alles auch für alle dienlich und tatsächlich nachhaltig ist. Eine Verkehrskultur würde sich gleichsam spielerisch einstellen – oder eben

auch nicht. Experimentierräume können so zu Räumen sozialer Innovationen werden (Howaldt/Schwarz 2019).

## Transformationen durch Handlungen auf Probe

Zum Traum vom privaten Glück gehörten in der deutschen Nachkriegsgesellschaft die Familie, ein eigenes Haus und auch der eigene Wagen. Eingeschrieben in ein ganzes Korsett von Rahmenbedingungen lebt dieses Bild zwar bis heute fort. Doch haben sich zwischenzeitlich Wertordnungen, Selbstverständnisse und Lebensplanungen verändert. Die gesellschaftliche Differenzierung ist nicht in den 1950er Jahren stehen geblieben. Mittlerweile wird rund die Hälfte aller Ehen wieder geschieden, ein Fünftel der Kinder wird von Alleinerziehenden großgezogen, in Berlin und anderen Großstädten ist es sogar ein Drittel. Während das Bild der privaten Kleinfamilie nicht mehr das alleinige Maß der Dinge ist, bleibt das private Automobil allerdings noch weiter dominant. Das Normalarbeitsverhältnis ist seltener geworden, flexible Arbeitszeiten, aber auch neue Beschäftigungsformate haben dazu geführt, dass die Verkehrsansprüche anders geworden sind. Gegenüber der Zeit der Entstehung der Geschichte vom privaten Auto ist auch die Zahl der Menschen mit ausländischen Wurzeln deutlich gestiegen. Insgesamt erleben wir eine fortgesetzte Individualisierung und eine Pluralisierung von Lebensformen. Die alte Ordnung ist jedenfalls passé. In der Soziologie wird dies gerne mit dem Übergang von der Moderne zur Post-Moderne beschrieben. Die vormaligen Gewissheiten gelten nicht mehr, die Arbeits- und Lebensformen haben sich vervielfältigt und weiter international angeglichen (Beck/Beck-Gernsheim 1994; jüngst Reckwitz 2017). Dies hat auch zu anderen Verkehrsformen geführt.

Aus der formierten Gesellschaft mit klaren Zeit- und Raumstrukturen ist eine plurale Gesellschaft geworden, in der auch die Verkehrsbedürfnisse vielfältiger und unübersichtlicher geworden sind. In der Verkehrspolitik findet sich hiervon wenig. Die Grundregeln für den Straßenverkehr, für die Straßenverkehrszulassung sowie auch den Betrieb von öffentlichen Verkehren gelten wie vor 80 Jahren. So ist beispielsweise die Zahl der öffentlich nutzbaren Taxis sowie Carsharing- oder Mietfahrzeuge hierzulande mit rund 100.000 Fahrzeugen gegenüber den vielen Millionen Privatfahrzeugen insgesamt immer noch verschwindend gering. Der gesellschaftliche Wandel ist umfassender und tiefgreifender, während die Verkehrsgesetzgebung immer noch an der Leitidee des privaten Autos hängt. Aus dieser Leitidee ziehen auch die um-

fangreichen direkten und indirekten Subventionen der privaten Autonutzung – vom Dienstwagenprivileg über das Anwohnerparken auf öffentlichen Straßen bis zur Entfernungspauschale im Steuerrecht – ihre Legitimation. Auch die Infrastrukturplanung ist nach wie vor am Leitbild der Vollmotorisierung ausgerichtet.

## Warum regulatorische Experimentierräume?

Zwar ist es längst überfällig, die Privilegien für das private Auto abzuschaffen und die rechtlichen sowie steuerlichen Rahmenbedingungen zu entrümpeln sowie die heftige Schlagseite in der Bundesverkehrswegeplanung zugunsten des Straßenverkehrs zu beseitigen. Ebenso überfällig ist es beispielsweise, endlich Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Autobahnen und Tempo 30 als Regelhöchstgeschwindigkeit in Städten durchzusetzen. Schließlich ist es nötig, die externen Kosten des motorisierten Individualverkehrs zu internalisieren und dafür auch die Instrumente einer streckenabhängigen Maut sowie einer City-Maut einzusetzen (Becker 2016; SRU 2017). Doch besteht derzeit kaum Aussicht auf eine Umsetzung der notwendigen weitreichenden Reformen zur Unterstützung der Verkehrswende. Daher spricht vieles für das Mittel des regulatorischen Experimentierraumes: Veränderungen sind vorstellbar, wenn der Staat die nötigen Reformen nur mal probeweise sowie orts- und zeitlich begrenzt vornimmt und sich dabei auch versuchsweise neue Verbündete sucht. Man hätte dann immer die Chance, wieder zum Ausgangspunkt zurückzukehren – falls gewünscht. Eine neue Kultur des Experimentierens würde es erlauben, den bereits erkennbaren neuen Praktiken auch einen entsprechenden Experimentierraum einzuräumen, um auszutesten, ob sich der von Vorreitern gelebte Alltag verallgemeinern und stabilisieren lässt und welche Folgen möglicherweise zu erwarten sind. Denn Experimente sind ja nichts anderes als von »Konsequenzen entlastetes Probehandeln« (Krohn/Weyer 1989: 109). Allerdings darf es nicht bei Forschungsprojekten und dem Aufstellen von Förderkulissen bleiben. Die Vergangenheit hat gezeigt, dass große staatliche Forschungsförderungsprogramme häufig oder auch die viel beachtete Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) letztlich nur Alibi-Veranstaltungen sind. Tatsächliche Änderungen können nicht zustande kommen, weil die Bedingungen, unter den gehandelt werden muss, nicht verändert werden oder ihre Änderung nur als unverbindliche Option kommuniziert wird. Die Änderungen müssen als reale Experimente im Alltag erlebbar sein und Teil einer Interventionslandschaft werden.

Regulatorische Experimentierräume könnten – und sollten – umfassend sein. Nahezu jedes Gesetz hat die dafür passenden Klauseln, die man – unter Beachtung des Allgemeininteresses – für einen befristeten Zeitraum ziehen kann. Vorstellbar ist dabei vieles: An Ideen, technische und soziale Innovationen zu kombinieren und unter Realbedingungen zu testen, mangelt es nicht. In jedem Fall sind bestehende Regeln tangiert, müssen teilweise und temporär außer Kraft gesetzt werden.

Hinter der Idee regulatorischer Experimentierräume steht die Annahme, dass sich das Narrativ vom privaten Auto überlebt hat. Jedenfalls hat es keine visionäre Kraft mehr. Als alltagsstrukturierende Realität ist das private Auto jedoch nicht so ohne weiteres »umdeutbar«. Weitgehend Konsens besteht beim Antrieb: das Automobil wird zukünftig elektrisch fahren, der Verbrennungsmotor läuft aus. Auf der anderen Seite ist aber die Frage bisher nicht beantwortet, wie sich eine intelligente Verwendung des Autos und seine Verbindung mit anderen Verkehrsmitteln zu einer attraktiven Vision, zu einem neuen Narrativ entwickeln kann. Immerhin lassen sich einige Elemente eines attraktiven künftigen Verkehrs in der Stadt beschreiben, sie werden zusammengehalten von der Leitidee einer Stadt mit hoher Lebensqualität, einer Stadt, in der sich die Bewohner*innen gerne aufhalten.

Narrative sind eng an dominante gesellschaftliche Trends geknüpft. Als ein Megatrend moderner Gesellschaften lässt sich die Individualisierung und Pluralisierung von Lebensentwürfen nicht ignorieren. Im Gegenteil: die Digitalisierung bietet ganz neue Optionen eines flexiblen Zuschnitts von individualisierten Alltagsabläufen. Mit dem Smartphone und dem mobilen Rechner lassen sich mehr und mehr Dinge ganz individuell raum- und auch zeitunabhängig erledigen. Die strukturierenden oder eben auch fesselnden Öffnungszeiten von Geschäften und Verwaltungen lassen sich auf diese Weise genauso wie die gesamte Mediennutzug »privatisieren«. Man kann selbst bestimmen, wann man wo und wie etwas macht. Das mag nicht für alle attraktiv sein, aber es scheint eine nicht mehr rückholbare Entwicklung der fortschreitenden Globalisierung zu sein. Es gibt immer noch die Sehnsucht nach Gemeinschaft, nach kollektiven Erlebnissen, diese werden gesucht und auch gefunden, aber bestimmen kaum individualisierte Alltagserfahrungen.

Ein erfolgreiches Narrativ braucht Begriffe, die hinlänglich allgemein sind und attraktive Bilder hervorrufen. Im Fall des vernetzten, postfossilen Verkehrs stehen wir am Anfang. Denkbar erscheint, dass der Begriff der »E-Mobilität« hier genügend Raum ließe, alle Verkehrsgeräte – vom Auto über Busse und Züge bis hin zu Pedelecs – zusammenzufassen und die weitere

Prägung dieses Begriffs die Versorgung mit Strom aus erneuerbaren Energien und die Verwendung der Verkehrsmittel nicht mehr in privaten Aneignungsformen darstellt. Für ein neues Narrativ braucht es mehr, nämlich wirkliche Erfahrungen. Es braucht eine beispielhafte gelebte Praxis.

Der Plan, die »Theory of Change«, wäre also, dass sich in den regulatorischen Experimentierräumen eine neue verkehrliche Realität abbildet, die durch das Ziehen der Experimentierklauseln eine legale und wirtschaftlich einträgliche, nachhaltig wirksame und vor allen Dingen attraktive Nutzung von Verkehrsmitteln in digital vernetzter Weise erlaubt und von der dann die Nutzer*innen auch nicht mehr lassen wollen. Die Erwartung ist, dass ein erfolgreiches Experiment ausstrahlt.

## Literatur


Agentur für Erneuerbare Energien (2019). *Renews Kompakt: Klimaschutz im Verkehr*, Ausgabe 44, 27.6.2019. https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/hintergrundpapiere/klimaschutz-im-verkehr, zuletzt geprüft am 10.12.2019.

Agora Verkehrswende (2017). *Mit der Verkehrswende die Mobilität von Morgen sichern. 12 Thesen zur Verkehrswende*, Berlin. www. agora-verkehrswende.de/12-thesen/, zuletzt geprüft am 10.12.2019.

BCS (Bundesverband Carsharing) (2019). *Pressemitteilung »Carsharing weiter auf Wachstumskurs«.* https://carsharing.de/presse/pressemitteilungen/carsharing-statistik-2019-carsharing-deutschland-weiter-auf-wachstumskurs, zuletzt geprüft am 10.12.2019.

Beck, U.; Beck-Gernsheim, E. (Hg.) (1994). *Riskante Freiheiten. Individualisierung in modernen Gesellschaften,* Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Becker, U. (2016). *Grundwissen Verkehrsökologie,* München: oekom.

BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) (2019). *Umweltbewusstsein in Deutschland 2018. Ergebnisse einer repräsentativen Befragung*, Berlin: Umweltbundesamt.

Canzler, W. (2016). *Automobil und moderne Gesellschaft. Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung*, Berlin: LIT.

Canzler, W.; Knie, A. (2013). *Schlaue Netze. Wie die Energie- und Verkehrswende gelingt,* München: oekom.

Canzler, W.; Knie, A. (2016). *Die digitale Mobilitätsrevolution. Vom Ende des Verkehrs, wie wir ihn kannten*, München: oekom.

Canzler, W.; Knie, A. (2018). *Taumelnde Giganten. Gelingt der Autoindustrie die Neuerfindung?* München: oekom.

Canzler, W.; Knie, A. und Ruhrort, L. (2018): *Erloschene Liebe? Das Auto in der Verkehrswende. Soziologische Deutungen*, Bielefeld: transcript.

Canzler, W.; Knie, A. und Ruhrort, L. (2019). *Autonome Flotten: Mehr Mobilität mit weniger Fahrzeugen*. München: oekom.

Daum, T. (2019): *Das Auto im digitalen Kapitalismus. Wenn Algorithmen und Daten den Verkehr bestimmen*, München: oekom.

Deutscher Bundestag (2017). *Drucksache 18/10909. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Lisa Paus, Oliver Krischer, Stephan Kühn (Dresden), weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 18/10732 – Steuerliche Rahmengestaltung für Diesel-Pkw*, vom 19.01.2017. http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/109/1810909.pdf, zuletzt geprüft am 11.12.2019.

Dudenhöffer, F. (2016). *Wer kriegt die Kurve? Zeitenwende in der Autoindustrie*, Frankfurt a.M.; New York: Campus.

ECF (European Climate Foundation) (2017). *Klimafreundliche Autos in Deutschland. Ein Überblick der sozioökonomischen Auswirkungen* (Zusammenfassung des Berichtes von Cambridge Econometrics mit dem Titel »Low-carbon cars in Germany: A socio-economic assessment«). https://www.camecon.com/wp-content/uploads/2017/10/ECF_EN_CARS_SCREEN_V3.4_Singles.pdf, zuletzt geprüft am 10.12.2019.

Fry, H. (2019). *Hello World. Was Algorithmen können und wie sie unser Leben verändern*, München: Beck.

Gehl, J. (2015). *Städte für Menschen*, Berlin: jovis.

Herrmann, A.; Brenner, W. (2018). *Die autonome Revolution: Wie selbstfahrende Autos unsere Welt erobern*, Frankfurt a.M.: FAZ Buch.

Hietanen, S. (2014): *Mobility as a Service – european model of digital era in transport*. https://fsr.eui.eu/wp-content/uploads/150309-1-Hietanen-1.pdf, zuletzt geprüft am 10.12.2019.

Howaldt, J.; Schwarz, M. (2019). *Soziale Innovationen*, in: Blättel-Mink, B.; Schulz-Schaeffer, I.; Windeler, A. (Hg.) (2019). *Handbuch Innovationsforschung*, Wiesbaden: Springer VS, 1-17.

IG Metall (1990). *Auto, Umwelt und Verkehr. Umsteuern, bevor es zu spät ist*. Frankfurt a.M..

InnoZ (2016). *Zukunftsfenster in eine disruptive Mobilität*, Projektbericht: Berlin.

Klenke, D. (1995). *»Freier Stau für freie Bürger«. Die Geschichte der bundesdeutschen Verkehrspolitik*, Darmstadt: Wiss. Buchgesellschaft.

Krohn, W.; Weyer, J. (1989): Gesellschaft als Labor, in: *Soziale Welt*, 3, 40. Jg., 349-373.

Le Corbusier (1925/2015). *Städtebau*, München (Erstauflage: »Urbanisme« 1925).

LSE Cities; InnoZ (2015). *Towards New Urban Mobility. The Case of London and Berlin*. https://lsecities.net/wp-content/uploads/2015/09/New-Urban-Mobility-London-and-Berlin.pdf, zuletzt geprüft am 10.12.2019.

Maurer, M.; Gerdes, J. Ch.; Lenz, B. und Winner, H. (Hg.) (2015). *Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*, Berlin; Heidelberg: Springer.

Nobis, C. (2019). *Mobilität in Deutschland – MiD Analysen zum Radverkehr und Fußverkehr.* Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15). Bonn, Berlin.

Rammler, S. (2017). *Volk ohne Wagen*, Frankfurt a.M.: Fischer.

Reckwitz, A. (2017). *Die Gesellschaft der Singularitäten. Zum Strukturwandel der Moderne*, Berlin: Suhrkamp.

Ruhrort, L. (2019). *Transformation im Verkehr. Erfolgsbedingungen verkehrspolitischer Maßnahmen*, Wiesbaden: Springer VS.

SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2017). *Umsteuern erforderlich: Klimaschutz im Verkehrssektor*. Sondergutachten, Berlin.

WWF Deutschland; Lichtblick (2017). *Report Driving the Energy Transition: wie Elektromobilität die Energiewende unterstützen kann*, Bericht. Berlin.

# Luxusmodelle für den Klimaschutz?
E-Carsharing in Großstädten als Experimentierfeld der Automobil- und Digitalwirtschaft

*Sybille Bauriedl*

## E-Carsharing kombiniert E-Mobilität und Smart Mobility

E-Carsharing verbindet die Nachhaltigkeitsversprechen der Automobilindustrie und der Digitalwirtschaft. Mit der Elektrifizierung des Antriebs und der Digitalisierung von Fahrzeugen sowie durch Shared-Mobility Services soll eine vollständige Dekarbonisierung des Verkehrs erreicht werden. Beide Branchen setzen auf technologische Synergieeffekte, durch die Integration von elektrischem Antrieb und digitaler Vernetzung. Die Umsetzung dieser nicht mehr ganz neuen Innovation hat in den letzten Jahren im Stadtverkehr enormen Auftrieb bekommen durch die mittlerweile fast flächendeckende Internetverfügbarkeit in Städten, die Verbreitung von mobilen Endgeräten und kostengünstiger Sensortechnologie. Die Verknüpfung von Echtzeitdaten mit digitalen Geodaten (*Internet of things*) zwischen Smartphone, Fahrzeug und Dienstleistungsanbietern hat zu einer Dynamisierung urbaner Mobilitätsangebote und -nutzungen geführt. Diese zeigt sich in einer Vielzahl von Leihfahrzeugangeboten (Car-, Bike-, Scooter-Sharing), der kombinierten Nutzung von Verkehrsmitteln (Multimodalität) sowie in vernetzten Informationen und Dienstleistungen verschiedener Mobilitätsanbieter (z.B. über Apps für Wegestreckeninformation, Umsteigezeiten und Ticketing mehrerer Anbieter). Für die IT-Konzerne, die immer intensiver in den Verkehrssektor einsteigen, sind die E-Carsharing-Dienstleistungen nur eine Übergangstechnologie zum autonomen Fahren auf Abruf. »Setzen sich die drei […] Tendenzen – Fahrzeugnutzung on demand, E-Mobilität und autonomes Fahren – durch, könnte das ein radikal neues Mobilitätsmodell hervorbringen: Mobilität als IT-Dienstleistung« (Daum 2018: 60). Nutzer*innen dieser

Dienstleistungen wären dann nicht mehr nur Kund*innen, sondern als permanente Datenlieferant*innen an der Optimierung der Systeme beteiligt. Um diese Mobilitätszukunft bewerten zu können, werden im Folgenden die verschiedenen Formen von Carsharing-Dienstleistungen unterschieden und die spezifischen Interessen der daran beteiligten Unternehmen diskutiert.

Carsharing steht für das Teilen privater Fahrzeuge über Internetplattformen. Es nutzt verschiedene Vermittlungsformen (Peer-to-Peer oder Peer-to-Pool) und Standortbindungen (stationär oder flottierend) sowie Nutzungsformen (Selbstfahrer*in, Mitfahrer*in oder auf Versuchsstrecken autonom fahrend). Digitalisiertes Carsharing knüpft an die Idee der Sharing Economy an, die auf Nutzen statt Besitzen zielt, ist aber nicht gleichzusetzen mit einer solidarischen Ökonomie oder nachhaltigem Verkehrsverhalten. Der Transformationsprozess vom eigenen zum geteilten Fahrzeug wurde Ende der 1980er Jahre durch Carsharing-Initiativen in Gang gesetzt. Das erste Carsharing-Unternehmen in Deutschland entstand 1990 in Berlin, war ökologisch motiviert und blieb zunächst ein Nischenprojekt. Betrieben wurde die gemeinschaftliche Nutzung von Autos vielfach ehrenamtlich und ohne Gewinnabsichten. Mehrere kleinere Projekte entstanden fast zeitgleich in der Schweiz (ATG, CSC) und Deutschland (StattAuto) sowie in Norwegen (Bilkollektivet) und in den Niederlanden (CollectCar). Ab 2009 hat eine Ausdifferenzierung des Marktes und eine Zunahme der angebotenen Fahrzeuge stattgefunden, die mit dem Einstieg der Deutschen Bahn AG (DB) ins stationäre Carsharing-Geschäft unter dem Namen Flinkster begann. Mittlerweile ist Flinkster in über 30 deutschen Städten präsent und bietet seit 2010 in Frankfurt a.M., Berlin und Saarbrücken auch elektrobetriebene e-Flinkster an. Im stationären Carsharing ist die DB mit 3100 Fahrzeugen (darunter über 100 Elektrofahrzeuge) in über dreißig Städten Marktführer.

Mit der Geschäftsform des Free Floating hat sich seit 2010 das Carsharing-Angebot, die Anbieter und der angesprochene Kundenkreis radikal verändert. Free Floating bietet die Nutzung stationsunabhängig geparkter Fahrzeuge im Stadtbereich mit minutengenauer Abrechnung an. Das Fahrzeug wird spontan gebucht und muss nicht an den Ausgangsstandort zurückgebracht werden. Das Free Floating-Carsharing hat nicht viel mit der ursprünglichen Idee einer Leih- und Tauschgemeinschaft zu tun, die das Ziel einer solidarischen Ökonomie verfolgte. Auch die Idee der Ressourcenreduktion durch das Leihen von Gegenständen anstelle von Kaufen und Entsorgen wird damit nicht zwangsläufig verfolgt. Akteure dieser neuen Welle des Carsharings seit 2015

waren die Autohersteller selbst, die mit car2go (Mercedes Benz) und DriveNow (BMW) eigene Angebote auf den Markt gebracht haben.

Carsharing hat sich mit der Verbreitung von Smartphones und veränderten urbanen Lebensstilen unter der Bezeichnung »Smart Mobility« in den letzten Jahren zum vielbeachteten Geschäftsfeld entwickelt. Viele Menschen haben diese Angebote in ihren Alltag integriert und nutzen Smartphone-Apps zur Recherche von Mobilitätsdienstleistungen für spezifische Wegstrecken sowie zur Suche, Reservierung und Bezahlung von Leihfahrzeugen. Die Digitalisierung bietet vielfältige Möglichkeiten der multimodalen Mobilität, bei der für eine Wegstrecke verschiedene Verkehrsmittel (z.B. Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) und E-Carsharing oder E-Scooter) genutzt werden. Zahlreiche Anbieter verwenden hierfür gemeinsame Apps und die Nutzer*innen wählen die für sie kostengünstigste, bequemste und/oder schnellste Mobilitätsoption. Für viele jüngere Menschen hat der Besitz eines eigenen Autos an Bedeutung verloren und sowohl das Teilen von Dingen wie der permanente Zugang zu Informationen und Dienstleistungen (connectedness, on demand services, streaming) ist selbstverständlicher geworden. Sowohl nationale Umwelt- und Verkehrsbehörden wie Verkehrsforscher*innen beschreiben diese Dynamisierung als Ko-Evolution von Angebot und Nachfrage, angetrieben durch technologische Innovationen (mobiles Internet, automatisierte Fahrzeuge, leistungsfähige Sensoren) und veränderte Einstellungen und Präferenzen der Verkehrsteilnehmer*innen (IZT 2017: 18).

Neue Antriebsformen sind ein zentrales Element von Smart Mobility. Eine Elektrifizierung ist die Voraussetzung für eine Optimierung neuer Sharing-Angebote und des automatisierten und autonomen Fahrens sowie der intermodalen Verknüpfung von Verkehrsmitteln. Elektrisch betriebene Fahrzeuge sind auch auf Grund ihrer günstigen Betriebskosten und des geringen Wartungsbedarfs auf lange Sicht für Sharing-Anbieter erheblich preiswerter (Daum 2018: 61). Ob Smart Mobility jedoch tatsächlich zu einer Verminderung des Ressourcenverbrauchs führt, wurde bisher nicht nachgewiesen. Das Motto »leihen anstatt besitzen« hat mit Blick auf die absolute Anzahl der Personenkraftwagen (PKW) wenig Wirkung gezeigt. Obwohl in Deutschland mittlerweile rund 33.000 PKW angeboten werden (24.000 Free Floating Fahrzeuge und 9000 stationsgebundene Fahrzeuge, Stand 1.1.2019; bcs 2019) ist Carsharing in Relation zum Gesamtfahrzeugbestand immer noch ein Nischenangebot. Die Kraftfahrzeug (Kfz)-Dichte in Deutschland betrug am 1.1.2019 692 Fahrzeuge je 1000 Einwohner*innen (KBA 2019); die höchste Carsharing-Dichte liegt in Karlsruhe bei 2,15 Fahrzeugen pro 1000 Einwohner, gefolgt von

Stuttgart mit 1,44 Fahrzeugen und Frankfurt a.M. mit 1,21 Fahrzeugen (IZT 2017: 10).

Inwieweit ein Leihfahrzeug ein Fahrzeug im Besitz ersetzt, beziehungsweise dessen Nutzungsintensität, ist nicht eindeutig belegt. Das deutsche Umweltbundesamt ging noch 2013 davon aus, dass jedes Carsharing-Fahrzeug vier bis acht Fahrzeuge ersetzt (UBA 2013). Eine IBM-Studie ging sogar von einer Quote eins zu zehn aus (Wollschlaeger et al. 2015). Es ist anzunehmen, dass die tatsächlichen Zahlen sehr stark zwischen der Nutzung stationärer und stationsungebundener Angebote variieren, da stationsgebundene Fahrzeuge eher zum Transport oder für längere Fahrten genutzt werden und stationsunabhängige Fahrzeuge als zusätzliche Mobilitätsoption. Trotz der fehlenden Evidenz der Nachhaltigkeit und des bisher geringen Anteils am Gesamtverkehr, erzeugt Smart E-Mobility eine enorme Aufmerksamkeit und wird unter dem Signum einer sozialen und ökologischen Modernisierung verhandelt.

## E-Carsharing als neuer Markt für die Automobil- und Digitalwirtschaft

Smarte, vernetzte, algorithmenbasierte Mobilitätskonzepte werden auf Grund der erhofften Effizienzgewinne und Ressourceneinsparungen von ihren Befürworter*innen gern als grüne Alternative dargestellt. Kritiker*innen können mit Blick auf den Ressourcenverbrauch für zusätzliche Infrastrukturen, die notwendigen Stromspeicherkapazitäten und den Energiebedarf für Internetserver in den Angeboten der Smart Mobility jedoch keine Ausrichtung auf Kriterien ökologischer Nachhaltigkeit erkennen. Mit der Digitalisierung des Verkehrs bestimmen neue Player die Zukunft der Mobilität. Die Digitalwirtschaft nimmt einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Angebote städtischer Smart Mobility-Konzepte. Automobilkonzerne, aber auch IT-Konzerne wie Alphabet oder Plattformkonzerne wie Uber versuchen, Autos ins Internet der Dinge zu integrieren. Das Fahrzeug wird Teil einer neuen Systemlandschaft. Dass das digitalisierte Auto nur noch elektrisch angetrieben wird, ist für die kalifornische Digitalbranche dabei eine Voraussetzung (Canzler/Knie 2019: 24). Aktuell wird diese Transformation in verteilten Rollen von Automobilunternehmen, Digitalwirtschaft und Plattformökonomie vorangetrieben und von der nationalen Verkehrspolitik begünstigt.

## Automobilunternehmen

Mit der Digitalisierung sind Automobilkonzerne selbst in das Carsharing-Geschäft eingestiegen. Jeder große Autohersteller will künftig ein Mobilitätsdienstleister sein. Die deutschen Branchenführer bieten in deutschen und einigen europäischen Großstädten gezielt ihre neuen Modelle verschiedener Fahrzeugtypen an. BMW betreibt die DriveNow-Plattform und Daimler bietet car2go an. 2019 haben beide ihr Angebot unter dem Namen SHARE NOW in einer App mit rund 8000 Fahrzeugen in Deutschland zusammengeführt. Die Automobilkonzerne nutzen E-Mobilität als zusätzlichen Wachstumsmarkt für das Luxussegment und stellen diese quasi zum Probefahren in Großstädten bereit. DriveNow setzt allein in Hamburg 265 BMW i3 (172 PS) E-Autos ein (e-CarSharing 2019). Die Volkswagen AG hat 2019 mit der Plattform WeShare ein spezielles E-Carsharing-Angebot zunächst für Berlin gestartet, mit dem Mobilitätsdienste gebündelt und schrittweise für ganz Europa, China und die USA ausgebaut werden sollen. Hierfür ist der VW-Konzern eine strategische Partnerschaft mit Microsoft eingegangen (IZT 2017: 13f.).

Mit Blick auf die angebotene Fahrzeugflotte der Automobilkonzerne ist davon auszugehen, dass Carsharing auch die Funktion des Nudging im Sinne von Testfahrten für potenzielle PKW-Käufer*innen erfüllt. BMW und Daimler bieten Fahrzeuge der A-Klasse und die aktuellen E-Modelle mit Extraausstattungen an. Die Automobilkonzerne induzieren damit eine Verhaltensänderung zu zusätzlicher Mobilität, die die Umwelt belastet und sozial-ökologische Folgen hat. Die Nutzung von größeren Fahrzeugen mit batterieelektrischem Antrieb ist mit höherem Rohstoffverbrauch verbunden als bei Kleinwagen beziehungsweise bei Wagen mit Verbrennungsmotor (siehe die Beiträge von Prause und Dietz sowie von Brunnengräber in diesem Band). Der Anteil der Elektrofahrzeuge der Carsharing-Flotten ist mit Blick auf den Gesamtbestand vergleichsweise hoch. Automobilkonzerne bieten – quasi als Lockmittel – Luxusmodelle und zunehmend Elektrofahrzeuge an. Die Anschaffung eines E-Sport Utility Vehicle (SUV) ist zurzeit für viele Autofahrer*innen zu teuer und die Skepsis gegenüber Ladeleistung und Strompreisschwankungen groß. E-Autos dieses Fahrzeugtyps in den Carsharing-Flotten bieten für interessierte Kundengruppen eine Alternative und gegebenenfalls ein Kaufargument.

## Digitalwirtschaft

Mit der digitalen Vernetzung ist Mobilität immer mehr zur Dienstleistung geworden und wird in Zukunft zunehmend von den großen IT-Konzernen im Silicon Valley bestimmt. Die vier einflussreichsten Unternehmen der Automobilentwicklung sind schon heute Tesla, Alphabet, Apple und Uber. Ihre Vision ist ein Smarter Verkehr, der algorithmen- und datengesteuert funktioniert. Sie wetteifern um die schnellsten Innovationen und um Marktmacht im Bereich des Elektroantriebs, des autonomen Fahrens und multimodaler Mobilität. Auch das deutsche Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat erkannt, dass »branchenfremde Digitalkonzerne versuchen, ein neues Ökosystem aus batteriebetriebenen, autonom fahrenden Fahrzeugen und Big-Data-Anwendungen zu etablieren«, und dass die Automobilbranche nur noch Fahrzeugzulieferer sein wird (BMWi 2017: 22). In der Logik von Digitalunternehmen sind Leihfahrzeuge mit E-Antrieb nur ein Zwischenschritt hin zum autonomen E-Fahrzeug und dem vollautomatisierten Transport von Gütern und Menschen. Mit dieser Aussicht auf die Zukunft der Mobilität sorgt sich das BMWi auch um die Innovations- und Wettbewerbsmacht der US-Digitalwirtschaft gegenüber der deutschen Automobilwirtschaft.

## Plattformökonomie

Der Erfolg des stationsungebundenen Leihwagenkonzepts (Free Floating) basiert auf einem digitalisierten Such-, Leih- und Bezahlvorgang. Mobilitätsdienstleister wie Uber und car2go nutzen und kombinieren verschiedene IT-Plattformen: Die Kunden verbinden sich über ihr Smartphone mit der App des Carsharing-Dienstleisters, der wiederum eine Geoinformationsplattform mit digitalen Karten zur Standortanzeige der Fahrzeuge (Google Maps oder ähnliche) nutzt sowie eine Bezahlplattform zum bargeldlosen Bezahlen (Paypal oder ähnliche) und eine Identifikationsplattform zum personalisierten Fahrzeugzugang. Auf Smartphones sind die entsprechenden Apps teilweise vorinstalliert.

Plattformen dienen dazu, Angebot und Nachfrage zusammenzuführen. Sie vernetzen Marktteilnehmer*innen, ohne das vermittelte Produkt oder die dafür notwendigen Produktionsmittel zu besitzen. Neben den Carsharing-Anbietern drängen in Deutschland immer mehr Smart Mobility-Plattformen auf den Markt, etwa die Privatfahrten-Vermittlung Uber (Ride-Hailing), Taxi-Vermittlungen wie Mytaxi, Shuttle-Dienste wie MOIA (Bus-Pooling)

und Plattformen für die Autovermietung zwischen Privatpersonen (Peer-to-peer) wie Tamyca und Drivy. Das Smartphone wird zur Mobilitätszentrale der Carsharing-Nutzer*innen (für das Prüfen der Fahrzeugverfügbarkeit, Informationen über Standort, Wartungs- und Batterieladestand sowie das Reservieren, Abrechnen und das Suchen von Fahrzeugen oder Parkplätzen).

Neben der Vermittlung von Kund*innen und Dienstleistungen zielen all diese Plattformen auf ein Parallelgeschäft: das Sammeln personenbezogener Daten (Informationen über Kundenpräferenzen, Kundenbeziehungen und Bewegungsprofile), um zielgenaue Werbung für andere Produkte verbreiten zu können (Bauriedl/Strüver 2018: 18). Die IT-Konzerne aus dem Silicon Valley versuchen, den auf Datenextraktivismus basierenden Plattformen-Kapitalismus auch in der Branche der Mobilitätsdienstleistungen zu etablieren (Daum 2018: 8). Hier werden Kund*innen nicht nur als Nutzer*innen einer Dienstleistung betrachtet, sondern auch als Datenproduzent*innen. Insbesondere die Multimodalität im städtischen Verkehr bietet der Plattformökonomie vielfältig verwertbare Nutzer*innendaten. Die Anwendung der Plattformservices sind in der Regel kostenlos (z.B. Google Maps), aber alle Nutzer*innen- und Standortdaten können unter bestimmten Rahmenbedingungen des Datenschutzes von den Betreibern der Plattformen weiterverwertet werden. Automobilhersteller werden damit zu Zulieferern und die Fahrer*innen zu Abonnent*innen eines Dienstes, den sie selbst durch ihre weiterverarbeitete Datenproduktion optimieren (Daum 2018: 60). Die Argumente der Ressourceneffizienz und der Sicherheit im Straßenverkehr ebnen Plattformkonzernen wie Alphabet und Microsoft den Weg, um den Verkehr der Zukunft mitzugestalten und sie zu Mobilitäts-Monopolisten zu machen (Daum 2018: 8).

## Nationale Verkehrspolitik

Im Juli 2017 hat die deutsche Bundesregierung das »Gesetz zur Bevorrechtigung des Carsharing – CsgG« beschlossen. Darin ist enthalten, dass Kommunen für die flexiblen und stationsunabhängigen Anbieter allgemein zugängliche Carsharing-Stellplätze ausweisen und sie Ermäßigungen oder Befreiungen von Parkgebühren für Carsharing- und/oder Elektrofahrzeuge beschließen dürfen.

Nicht nur der Fahrzeugantrieb, sondern eine umfassendere Digitalisierung im Mobilitätssektor ist ein Schwerpunkt der »Nationalen Plattform Zukunft der Mobilität«, die seit 2018 die Aufgaben der »Nationalen Plattform

Elektromobilität« als zentrales Beratungsgremium der Bundesregierung fortführt. Ihre Handlungsempfehlungen zielen auf die Bewahrung der Marktmacht der deutschen Automobilindustrie mit Blick auf den

> »sich beschleunigenden und unumkehrbaren Wandel des Mobilitätssektors in Richtung nachhaltiger Antriebe und die Disruption durch die Digitalisierung. […] Neben dem Erhalt der Wertschöpfung und der Skalierung nachhaltiger Antriebstechnologien in Deutschland ist deshalb die digitale Befähigung des Mobilitätssektors eine wesentliche Zielsetzung« (NPM 2019: 4).

Automobilität als Ursache vielfältiger Krisen und mögliche Mobilitätsalternativen stehen in diesem Gremium nicht zur Disposition. Lobbyist*innen von nicht-digitalisierten und motorisierten Mobilitätsformen wurden bei der Zusammensetzung des Lenkungskreises der Plattform nicht berücksichtigt: Alle berufenen Experten – es wurden ausschließlich Männer in das 19-köpfige Gremium eingeladen – stammen aus der deutschen Automobil-, Transport- und Digitalwirtschaft. Ziel der nationalen Strategie ist die Effizienzsteigerung und die Elektrifizierung allein des automobilen Verkehrs.

## E-Carsharing findet ausschließlich in Metropolenzentren statt

Die aktuelle E-Carsharing-Strategie zeigt sich als sozialräumliches Paradoxon: Sie konzentriert sich auf vergleichsweise sehr gut ausgestattete Mobilitätsräume. Die Mobilitätsinfrastrukturen in Innenstädten werden weiterhin privilegiert gegenüber anderen Siedlungsräumen. Das Angebot von E-Carsharing-Dienstleistungen entspricht dabei nicht den sozialräumlichen Bedarfen. Die größte Dichte an Smart Mobility findet sich nicht in ländlichen Räumen, wo es eine Unterversorgung an Mobilitätsangeboten gibt, sondern in den Zentren von Großstädten. Die Angebote der großen Free Floating E-Carsharing-Dienstleister sind bisher ausschließlich in Städten mit mehr als 100.000 Einwohner*innen nutzbar und schließen in der Regel eine Nutzung im suburbanen Raum aus. Dabei ist die räumliche Konzentration von E-Carsharing in Großstädten nicht durch fehlende Netzkapazitäten oder unzureichende Verkehrsinfrastruktur auf dem Land begründet, sondern allein durch die ökonomische Logik der privaten Mobilitätsanbieter: In den Zentren von Großstädten finden sie den größten und kaufkräftigsten Kund*innenkreis für ihre Produkte und erwarten eine höhere Rentabilität durch die stärkere Auslastung der Fahrzeuge. Das heißt, E-Carsharing als

Free Floating Angebot bietet keine Antworten auf sozial-räumliche Ungleichheit und Mobilitätsdefizite auf dem Land (zu kommunal betriebenem, stationärem Carsharing siehe den Beitrag von Baasch in diesem Band).

Die kurzen Wege des innerstädtischen Verkehrs können am umweltgerechtesten, sichersten und gesündesten über ÖPNV und nicht-motorisierte Mobilität bewältigt werden. Carsharing müsste hingegen eine Option für den ländlichen Raum oder den Stadt-Umland-Verkehr sein, der nicht ausreichend über den ÖPNV bedient wird. Das Gleichbehandlungsgebot des Grundgesetzes (GG Art. 3 Abs. 1) manifestiert den Anspruch aller Bürger*innen auf einen flächendeckenden Ausbau der digitalen Infrastruktur, um am digitalen und sozialen Leben teilhaben zu können (Libbe 2018). Es muss also zur Debatte gestellt werden, wie das Gleichbehandlungsgebot im Bereich der Mobilität nicht trotz, sondern durch Smart Mobility in näherer Zukunft realisiert werden kann. Carsharing im Stadtumland benötigt mehr kommunale und staatliche Unterstützung für seine Etablierung. Das Umweltbundesamt hat deshalb unter anderem das Projekt »Engagiert mobil: Regionalisierung des Car-Sharing« gestartet (UBA 2017).

Bisher ist E-Carsharing jedoch ein Großstadtphänomen. Wenn überhaupt von einer Verkehrswende durch eine geteilte Nutzung von strombetriebenen Fahrzeugen gesprochen werden kann, dann findet diese ausschließlich im urbanen Raum einiger Metropolen statt. Diese Städte sind gleichzeitig gekennzeichnet durch ein Wachstum der Bevölkerung und des PKW-Bestands sowie eine Selbstidentifikation als »Smart City«. Dieser räumliche Fokus von E-Carsharing ist nicht durch die Mobilitätsbedarfe der Stadtbevölkerung begründet, sondern durch die Logik einer Aufmerksamkeitsökonomie, die sowohl von Digitalkonzernen wie wettbewerbsorientierten Stadtregierungen forciert wird. In den immer mehr verdichteten Innenstädten der Metropolen versuchen Automobil- und Digitalkonzerne ihre Produkte mit hoher Aufmerksamkeit zu präsentieren und die Möglichkeiten für neue Wachstumsmärkte zu erproben. Sie benutzen Großstädte als Experimentierfeld und Schaufenster für technologische Innovationen im Bereich des Elektroantriebs und smarter Mobilitätsdienstleistungen.

Automobil- und IT-Konzerne bieten Stadtregierungen unter dem Label »Smart City« seit einigen Jahren offensiv digital-vernetzte Lösungen insbesondere mit dem Versprechen an, den Privat- und Wirtschaftsverkehr ohne Staus durch die Städte zu leiten und Kohlenstoffemissionen im Verkehrssektor zu reduzieren (Bauriedl/Strüver 2018). Diese sogenannte »Smarte Mobilität« soll mittels sensorbasiertem Verkehrsmanagement, E-Carsharing und

autonomem Fahrzeugen umgesetzt werden. Warum gehen Stadtregierungen auf diese Angebote ein? Städte, die einer unternehmerischen Logik folgen, betrachten diese Angebote als Potenzial im Wettbewerb mit anderen Städten in zahlreichen nationalen, europäischen und internationalen Smart City-Rankings. Sie wollen Vorreiter für technologische Modernisierungen des Stadtverkehrs sein, damit ihre Stadt für die sogenannte »kreative Klasse« attraktiv machen und Anziehungspunkt für nationale Förderungen und Investitionen der Automobil- und Digitalwirtschaft werden (Bauriedl/Strüver 2018: 18). Für eine unternehmerische Stadtpolitik auf dem Weg zur Smart City und das Ziel einer Topplatzierung in internationalen Städterankings steht Digitalisierung und E-Mobilität hoch im Kurs. Für viele Stadtregierungen wie auch Technologiekonzerne und Mobilitätsdienstleister geht es um nicht weniger als die globale Innovationsführerschaft im 21. Jahrhundert. Für dieses gemeinsame Ziel gehen viele Stadtregierungen Verbindungen mit Automobil- und IT-Konzernen in Form von Absichtserklärungen (Memorandum of Understanding) oder verbindlichen Verträgen (als Public-Private Partnerships) ein, die Automobil- und IT-Konzerne in weitreichende stadt- und verkehrspolitische Entscheidungen jenseits politischer Partizipation der Stadtbevölkerung einbeziehen (FHH/BWVI 2017).

Im Wettbewerb um die smarteste Mobilität ist Hamburg ein auffälliges Beispiel. Hamburg hat mit allen großen E-Carsharing-Anbietern Partnerschaften vereinbart, positioniert sich im internationalen Wettbewerb der Städte sowohl als Grüne Metropole als auch als Smart City und wird 2021 Ausrichterin des »World Congress for Intelligent Transport Systems (ITS-Weltkongress)« sein. Diese jährlich weltweit größte Mobilitätstagung wird unter dem Motto »digital, smart, connected transport« stattfinden. Bis zu diesem Termin versucht Hamburg alle Innovationen smarter E-Mobilität und die gesamte Palette an Sharing-Angeboten in die Stadt zu holen. Im Bereich E-Carsharing sind die großen Anbieter DB, Cambio, Daimler (car2go), BMW (DriveNow) vertreten. Die beiden letztgenannten haben sich 2019 mit weiteren Mobilitätsplattformen wie MyTaxi auf einer Verbund-Plattform (ShareNow) zusammengeschlossen. Die DB AG hat 2019 in Hamburg E-Lastenfahrräder in ihrem StadtRAD-Leihsystem ergänzt. Alle Angebote zusammen haben sich wiederum auf der Multimodalitätsplattform Switchh mit dem öffentlichen Nahverkehr (Hamburger Hochbahn und Hamburger Verkehrsverbund) zusammengeschlossen. Die Stadt Hamburg stellt für die Switchh-Fahrzeuge seit 2017 öffentliche Flächen als kostenlosen Parkraum an Verkehrsknotenpunkten zur Verfügung.

Als weitere Angebote der E-Mobilität sind in Hamburg außerdem E-Roller (betrieben von Vattenfall) zu finden und über die Plattform Emmy zu nutzen. Im Frühjahr 2019 hat die Hamburger Verkehrsbehörde auch das Bus-Pooling genehmigt: Der Shuttle-Dienst MOIA wird von VW betrieben und setzt E-Kleinbusse mit Fahrer*in ein, die bis zu sechs Mitfahrende auf Abruf transportieren. Bis zum Herbst 2021 sollen allein in Hamburg 500 Elektrofahrzeuge von MOIA unterwegs sein. Dienstleistungen der Mikro-Mobilität bieten in Hamburg seit Juni 2019 vier Unternehmen mit dem E-Scootersharing an. Sie dürfen jeweils bis zu 1000 E-Scooter im öffentlichen Raum aufstellen. E-Scooter stellen ein Mobilitätssegment dar, das von Automobilunternehmen wie Daimler und BMW (E-Scootern mit dem Namen »Hive«), Sixt-Autovermietung (»Tier«), von Joint Ventures wie Alphabet und Uber (»Lime«) betrieben wird und die damit ihr Portfolio der Mobilitätsdienstleistungen erweitern wollen.

All diese Akteure suchen weltweit nach Städten, die Wachstumsmärkte für ihre Produkte bieten können. Das damit verbundene Narrativ, das weltweit zum Einsatz kommt, lässt sich im »Memorandum of Understanding« nachlesen, das die Freie und Hansestadt Hamburg und die Deutsche Bahn AG im Juli 2017 vereinbart haben:

> »Ein funktionierendes, modernes und effizientes Verkehrssystem sowie eine gute und verlässliche Mobilität sind für die Lebensqualität einer Stadt als Wohnort ebenso entscheidend wie für die Wirtschaftskraft und Wettbewerbsfähigkeit einer Metropole. Daher werden innovative Verkehrskonzepte und Verkehrslösungen zukünftig verstärkt zum Image- und Standortfaktor für Städte« (FHH/DB 2017: 3).

## E-Carsharing verdrängt alternative emissionsfreie Mobilitätsformen

Die kommunalpolitische Förderung und der Ausbau von öffentlichen Infrastrukturen für ein E-Carsharing wird die Versprechen einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung nicht erfüllen. Denn diese wachstums- und technologieorientierte Strategie fördert weiterhin eine Automobilitätsfixierung, anstatt zu Mobilitätsgerechtigkeit beizutragen. In seinem aktuellen Hauptgutachten »Unsere gemeinsame digitale Zukunft« warnt der »Wissenschaftliche Beirat Globale Umweltveränderungen« davor, dass die Digitalisierung auch »als Brandbeschleuniger von Wachstumsmustern wirken« könnte, und fordert ei-

ne Ausrichtung digitaler Umbrüche am Ziel der Nachhaltigkeit (WBGU 2019: 1).

Solange E-Car-, E-Roller- und E-Scootersharing additive Mobilitätsdienstleistungen in den Zentren bleiben, werden sie nicht zur Bearbeitung der Mobilitätskrise in Städten beitragen. Es wird durch diese Zusatzangebote nicht zur Minimierung von Gesundheitsrisiken und Todesfällen von Verkehrsteilnehmer*innen kommen (wie von diversen verkehrspolitischen Verbänden in der »Vision Zero«-Kampagne gefordert). Auch E-Carsharing-Fahrzeuge verursachen Verkehrstote, sie produzieren Feinstaub durch Reifenabrieb im innerstädtischen Stopp-and-go-Verkehr, und sie blockieren öffentlichen Raum für Parkplätze. All diese Negativfaktoren gehen zu Lasten aller Stadtbewohner*innen und Verkehrsteilnehmer*innen. Forschungsergebnisse zu ökologischen Effekten, zur Wirkung auf das Verkehrsverhalten oder für eine flächensparende Siedlungsentwicklung liegen fast ausschließlich aus den USA vor und sind auf Grund der sehr unterschiedlichen ÖPNV-Versorgung und Siedlungsstruktur nicht übertragbar, geben aber Hinweise auf Transformationstrends. Eine aktuelle Studie der Unternehmensberatung AT Kearney zeigt, dass regelmäßiges Free Floating-Carsharing zu Lasten des ÖPNV geht. Es wird von Nutzer*innen als komplementärer Service zum eigenen Auto gesehen, aber nicht als Ersatz des eigenen Fahrzeugs (AT Kearney 2019). Die zentrale Aussage dieser Studie ist, dass der Wunsch nach permanenter Verfügbarkeit eines eigenen Autos trotz E-Carsharing weiterbesteht. Diese Konkurrenz zum ÖPNV nennt Markus Wissen auch eine »Kommodifizierung von Kollektivität«, der mit einer demokratischen Organisation von Mobilitätsdienstleistungen sowie der Produktion der dafür nötigen Transportmittel begegnet werden könnte (Wissen 2019).

Durch den Einfluss von IT im Verkehrssektor werden sich auch Raumstrukturen, Standortmuster, Umwelt- und Stadtqualitäten verändern. Die Stadtforschung zu E-Carsharing erwartet nicht nur Konkurrenzen der Mobilitätsanbieter, sondern auch Nutzungskonkurrenz öffentlicher Flächen. Ohne regulative Maßnahmen wird es wahrscheinlich nicht nur zu einer Zurückdrängung des öffentlichen Nahverkehrs beziehungsweise »starker Verschiebung von Attraktionsrelationen« und einer »Rückverlagerung des Umweltverbundes« (ÖPNV, Rad-, Fußverkehr) zugunsten des automatisierten und digital vernetzten Autoverkehrs, sondern auch zu einer Erhöhung von motorisiertem Verkehr und Flächeninanspruchnahme kommen (Beckmann 2018: 14). Das heißt: Smart Mobility-Angebote transformieren die autogerechte und zersiedelte Stadt des fossilen Zeitalters in eine elektrifizierte,

automatisierte und autogerechte Stadt mit noch größerem Flächenbedarf im öffentlichen Raum.

## E-Carsharing-Angebote sind nicht geschlechtergerecht

Mit einer nachfrageorientierten Betrachtung der digitalen Transformation auf dem Weg zu einer sozial und ökologisch nachhaltigen Verkehrsentwicklung müssen auch sozialräumliche Aspekte von Geschlechtergerechtigkeit in den Blick rücken. Mobilitätsangebote werden immer noch von einem marktorientierten Wohlstandmodell abgeleitet – und somit der Notwendigkeit des Pendelns zwischen Wohnen und Arbeit. Die fortbestehende geschlechtliche Arbeitsteilung, die Frauen (insbesondere in der Familienphase) einen signifikant höheren Anteil der Reproduktionsarbeit und Männern einen höheren Anteil an Erwerbsarbeit zuweist, schlägt sich auch in den Mobilitätsmustern und der Verkehrsmittelwahl nieder (Spitzner 2005, VCÖ 2009). Männer legen im Durchschnitt längere Strecken zurück und verfolgen einen Hauptwegezweck: die Erwerbsarbeit. Frauen kombinieren in höherer Anzahl unterschiedliche Ziele wie Erwerbsarbeit und Versorgungsarbeit zu Wegeketten. Trotz der komplexeren räumlichen Mobilitätsmuster und Transporterfordernisse nutzen Frauen im Durchschnitt weniger Automobilität und mehr öffentlichen Nahverkehr. Studien der feministischen Verkehrsforschung sehen die Gründe zum einen in Einkommensunterschieden und Umweltschutzpräferenzen und zum anderen in der Automobilitätspräferenz von Männern, die sich immer noch an einer mit Maskulinität verbundenen Verkehrsmittelwahl orientiert – insbesondere wenn es sich um PS-starke PKW mit technologischen Innovationen handelt (Spitzner 2005; siehe auch den Beitrag von Haas und Jürgens in diesem Band). Auch die Verkehrsplanung und Verkehrspolitik gehören zu den Bereichen der Stadtregierung, die deutlich männerdominiert sind und in denen Mobilitätszwecke zur Sorgearbeit und Ansprüche an Flexibilität und Zugänglichkeit gegenüber Mobilitätszwecken zur Erwerbsarbeit mit linearen Verbindungen zu Stoßzeiten vernachlässigt werden.

Obwohl sich aktuell die Trennung in weibliche Haus- und männliche Lohnarbeit zunehmend auflöst, da immer mehr Frauen auch einer Erwerbsarbeit nachgehen und sich somit teilweise eine Entkopplung der Reproduktionsarbeit von weiblichen Geschlechternormen durchsetzt, sind es bislang immer noch überwiegend Frauen, die für die Reproduktionsarbeit

zuständig sind – und deren Arbeitsbereich sich noch um Sorgebeziehungen erweitert hat (Federici 2015).

Bezogen auf die soziale Effizienz und Gerechtigkeit einer digitalisierten und elektrifizierten Mobilität bleiben wesentliche Fragen bisher unbeantwortet: Können mit diesen Mobilitätstransformationen die typischen Wegeketten der Sorgearbeit leichter realisiert werden oder zielen diese allein auf Wege zwischen Wohnung und Arbeitsplatz sowie Freizeitverkehr? Inwieweit erhalten die klassischen Lebensräume von Sorgearbeiter*innen im suburbanen Raum einen besseren Zugang zu Mobilitätsdienstleistungen? Die aktuellen E-Carsharing-Angeboten lassen nicht erkennen, dass sie sich an der Mobilitätsnachfrage von Sorgearbeiter*innen orientieren, da weder die bereitgestellten Free Floating Fahrzeuge noch die (Stromlade)Parkplätze im öffentlichen Raum für Wegeketten oder für Transporte von Haushaltseinkäufen, Kleinkindern und gebrechlichen Menschen geeignet sind.

Die Bevorzugung des automobilen (Individual-)Verkehrs (auch in der E-Variante) fördert die lineare Mobilität zwischen Zentrum und suburbanen Siedlungsräumen. Die alte Debatte um die sogenannten »Schlafstädte« für Vollerwerbstätige am Stadtrand, die zugleich die sozial wie räumlich marginalisierten sogenannten »Hausfrauensiedlungen« für Reproduktionsarbeiter*innen darstellen, erlebt derzeit eine Renaissance (Doderer 2016). Das prognostizierte Jahrhundert der Städte wird eine Ausweitung des suburbanen Raums zur Folge haben – und als Teil der fortschreitenden Suburbanisierung die vergeschlechtlichte Arbeitsteilung zwischen Erwerbsarbeiter und unbezahlter Sorgearbeiterin stabilisieren. Die Free Floating E-Mobilitätsangebote sind für die Sorgearbeiterin am Stadtrand gar nicht nutzbar, da diese Mobilitätsdienstleistungen nur für die Innenstadtbereiche vorgesehen sind. Nachhaltige E-Mobilitätsdienstleistungen müssten darauf zielen, die soziale und digitale Segregation entlang vom Stadt-Land-Verhältnis sowie entlang von Generations-, Geschlechter, Einkommens- und Herkunftsverhältnissen zu minimieren (Strüver/Bauriedl 2020). Mit Blick auf die aktuelle Digitalisierung und Antriebstransformation der urbanen Mobilität ist »die digitale Welt ein Abbild der analogen (Macht)Verhältnisse« (Enders/Groschke 2019: 96).

## E-Carsharing vernachlässigt vielfältige Mobilitätsbedarfe

Mit Blick auf die Fahrzeugflotte, die Standorte, die Reichweite und die Nutzungsvoraussetzungen ist festzustellen, dass die Angebotsstruktur des E-Carsharing primär den ökonomischen Interessen von Automobil- und Digitalkonzernen entspricht und nicht den drängendsten Mobilitätsbedarfen der Verkehrsteilnehmer*innen folgt, obwohl die weltweite Urbanisierung Verkehrsprobleme noch verschärft. Die negativen Folgen der Hegemonie der Automobilindustrie treten in Städten besonders deutlich zu Tage, da für die urbane Lebensqualität die Art und Weise, wie Mobilität organisiert wird, essenziell ist. Städte stehen vor extremen Herausforderungen, die zu großen Teilen von einer fossilistischen und autofixierten Verkehrspolitik verursacht wurden. Sie müssen daher ein neues Verständnis für die gegenwärtige Mobilitätskrise entwickeln. Mimi Sheller lenkt die Aufmerksamkeit auf Aspekte der Mobilitätsgerechtigkeit im Sinne von gleicher Zugänglichkeit zu Mobilität für alle (Sheller 2018). Stadtbewohner*innen haben ungleichen Zugang zu Informationen, zu Ressourcen, und zu öffentlichem Transport, die vielfältige Mobilität und die Nutzung des städtischen Raums erst ermöglichen. Um Mobilitätsgerechtigkeit gewährleisten zu können, müssen sehr vielfältige Mobilitätsbedarfe berücksichtigt werden. Hier könnte die Mobilitätsforschung von der sozialwissenschaftlichen Stadtforschung lernen.

Das Erkenntnisinteresse der Stadtforschung liegt in der Untersuchung multidimensionaler gesellschaftlicher Problemlagen. So werden Städte beispielsweise als »sozio-technische Gefüge moderner Gesellschaften« (Schneidewind 2014: 3) bezeichnet, in denen sich verschiedene Transformationsprozesse überlagern. Trotz jahrelanger Erfahrungen mit sozial-ökologischer Forschung und Transformationsprozessen erfolgt die Anwendung dieser Perspektiven in der Mobilitätsforschung sehr zögerlich. Dabei ist die Mobilitätsnachfrage in Städten extrem vielfältig: Verkehrsteilnehmer*innen sind allein, als Familie oder Gruppe unterwegs; sie sind jung oder alt, sportlich oder physisch eingeschränkt, haben viel oder wenig Geld, können Rad- und Autofahren oder nicht, sind ängstlich oder mutig; sie legen Kurzstrecken, Langstrecken oder Wegeketten zurück. All diese Mobilitätsbedingungen und -bedürfnisse sind neben der gebauten Verkehrsinfrastruktur und den verfügbaren Verkehrsmitteln für jeden Menschen relevant für dessen Mobilitätsentscheidung. Für die Nutzung von Angeboten digitalisierter Mobilität ist zusätzlich die Kompetenz im Umgang mit digitalen Technologien und der Zugang zu den spezifischen Nutzungsvoraussetzungen (z.B. Kreditkarte und

Smartphone) entscheidend. Digitalisierte urbane Mobilität trifft nicht automatisch alle individuellen Bedarfe und Zugänge. Auch Einstellungen und Präferenzen, wie etwa Fahrzeuge zu nutzen, aber nicht besitzen zu wollen, haben sich verändert (Daum 2018: 38).

Die Protagonist*innen des Ausbaus von E-Carsharing (Automobil- und Digitalwirtschaft sowie viele Großstadtregierungen) nehmen die Heterogenität von Mobilitätsteilnehmer*innen und deren vielfältigen Mobilitätsbedarfe nicht wahr und postulieren stattdessen universelle Kundenwünsche und homogene Bedarfe. Stadtverkehr besteht nicht nur aus Wegestrecken zur Erwerbsarbeit und Freizeitaktivitäten. Smart Mobility stellt ein Ergänzungsangebot für (sozial wie räumlich) ausgewählte Teile der Stadtbevölkerung dar. Die angebotenen Mobilitätsdienstleistungen des E-Carsharing sind insbesondere geeignet für spontane Fahrten, für Freizeitmobilität oder Arbeitswege zwischen zwei Standorten innerhalb der Stadt. Für die Mobilitätsbedarfe der Sorgearbeit, die Wegeketten mit mehreren Stopps absolvieren und fixe Start- und Endpunkte haben, sind die Dienstleistungen und Tarife stationärer Carsharing-Anbieter oft besser geeignet. Und für Verkehrsteilnehmer*innen, die nur ein geringes Mobilitätsbudget zur Verfügung haben, bleiben Fahrrad und ÖPNV für innerstädtische Distanzen die günstigere Alternative.

Die zentrale Frage für die Mobilitätszukunft sollte nicht lauten: »Wieviel Smarte Mobilität braucht eine Stadt?«, sondern: »Wieviel Nutzungspotenzial bietet eine Smarte Mobilität?« Smartness zeigt sich auch an einer bürgerschaftlichen Beteiligung an Entscheidungsprozessen für eine gerechte Mobilitätsentwicklung, die sich an den Bedürfnissen der Verkehrsteilnehmer*innen orientiert und nicht an den Angeboten von Automobilkonzernen. Mit dem Gerechtigkeitsverständnis eines »Rechts auf Stadt« sollte die digitale Transformation allen Stadtbewohner*innen eine breitere und demokratischere Teilhabe an städtischen Infrastrukturen ermöglichen. Verkehrspolitik benachteiligt jedoch strukturell Bewohner*innen in marginalisierten Stadtteilen. Modellprojekte digitaler Verkehrsinfrastrukturen sind bisher fast ausschließlich in privilegierten Wohngebieten mit einkommensstarken Stadtbewohner*innen zu finden.

E-Carsharing kann unter den aktuellen Bedingungen nicht als Beitrag zu einer sozial-ökologischen Transformation betrachtet werden. Free Floating E-Carsharing-Angebote der Automobilkonzerne verfolgen nicht das primäre Ziel einer Vermeidung von Ressourcenreduktion oder Energiesuffizienz. Die Nutzung digitaler Infrastrukturen für neue Mobilitätsdienstleistungen führt keineswegs automatisch zu einer Konsum- oder Mobilitätswende. Da-

für bedarf es einer Richtungsveränderung, die offensichtlich nicht von internationalen IT- und Automobilkonzernen ausgehen wird. Um nachhaltig und kooperativ organisierte Mobilitätsplattformen zu fördern, die den Interessen der Allgemeinheit und der Umwelt dienen, braucht es eine aktive Mitgestaltung von Konsument*innen, Politiker*innen und progressiven Digitalunternehmen (Santarius/Lange 2018). Bisher ist im Verkehrssektor des E-Carsharing jedoch keine breit aufgestellte, kreative, partizipative Transformationsdebatte zu beobachten.

## Literatur

AT Kearney (2019). *The Demystification of Car Sharing*. https://www.atkearney.de/documents/1117166/0/Car+Sharing.pdf/3bff4a9a-1279-b26f-3b23-8183f14979ce?t=1565363325427, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

Bauriedl, S.; Strüver, A. (2018). Raumproduktionen in der digitalisierten Stadt. In: Bauriedl, S.; Strüver, A. (Hg.) (2018). *Smart City. Kritische Perspektiven auf die Digitalisierung in Städten*, Bielefeld: transcript, 11-32.

Bcs (Bundesverband CarSharing) (2019). Aktuelle Zahlen und Daten zum CarSharing in Deutschland. https://carsharing.de/alles-ueber-carsharing/carsharing-zahlen, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

Beckmann, K. J. (2018). Digitalisierung und Mobilität. Chancen und Risiken für eine Verkehrswende. In: *Nachrichten der ARL*, 2, 12-16.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2017). *Weißbuch Digitale Plattformen. Digitale Ordnungspolitik für Wachstum, Innovation, Wettbewerb und Teilhabe*. www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/weissbuch-digitale-plattformen.pdf, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

Canzler, W.; Knie, A. (2019). *Autodämmerung. Experimentierräume für die Verkehrswende*, Berlin: Heinrich-Böll-Stiftung.

Daum, T. (2018). *Das Auto im digitalen Kapitalismus*, Berlin: Rosa-Luxemburg-Stiftung.

Doderer, Y. (2016). *Glänzende Städte. Geschlechter- und andere Verhältnisse in Stadtentwürfen für das 21. Jahrhundert*, München: Silke Schreiber.

e-CarSharing (2019). *Elektroautos in Hamburg*. https://www.e-carsharing.net/elektroauto-mieten-hamburg, zuletzt geprüft am 20.12.2019.

Enders, J. C.; Groschke, A. (2019). Geschlechterverhältnisse im Digitalen: Welche Denkanstöße, Kritiken und Potenziale ins Zentrum der Debatte ge-

hören. In: Höfner, A.; Frick, V. (Hg.) (2019). *Was Bits & Bäume verbindet. Digitalisierung nachhaltig gestalten*, München: oekom, 94-97.

Federici, S. (2015). *Aufstand aus der Küche*. Münster: edition assemblage.

FHH (Freie und Hansestadt Hamburg); BWVI (Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation) (2017): *Verkehr 4.0. Strategie zur Weiterentwicklung und Umsetzung von Maßnahmen Intelligenter Transportsysteme (ITS) in Hamburg*. https://www.hamburg.de/contentblob/11607430/4e6e9e43e2a0b7097c4fde671ef674c3/data/its-broschuere-hamburg.pdf, zuletzt geprüft am 10.12.2019.

FHH (Freie und Hansestadt Hamburg); DB (Deutsche Bahn AG) (2017): *Memorandum of Understanding. Smart City Partnerschaft*. https://www.deutschebahn.com/resource/blob/1173504/93d543b226526f586510fcd038d05698/MoU-Hamburg-data.pdf, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

IZT (Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung) (2017). *Car-Sharing. Fallstudie im Rahmen des Projekts Evolution2Green*. https://www.izt.de/fileadmin/publikationen/IZT_Fallstudie_Car_Sharing.pdf, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

kba (Kraftfahrt-Bundesamt) (2019). Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2019. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/b_jahresbilanz.html;jsessionid=BC5A0804E5A67DE45B0E73EF4166BB8F.live21302?nn=644526, zuletzt geprüft am 20.12.2019.

Libbe, J. (2018). Smart City gestalten. In: *Nachrichten der ARL*, 48(2), 9-11.

NPM (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität) (2019): *Digitalisierung für den Mobilitätssektor*. https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/2download/digitalisierung-fuer-den-mobilitaetssektor, zuletzt geprüft am 09.08.2019.

Santarius, T.; Lange, S. (2018). Digitalisierung und Nachhaltigkeit. Triebkräfte für den Wandel? In: *Politische Ökologie*, 155, 20-27.

Schneidewind, U. (2014). Urbane Reallabore – ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt. In: *pnd-online*, III/2014. 1-7.

Sheller, M. (2018). *Mobility justice: The politics of movement in an age of extremes*, London; New York: Verso.

Spitzner, M. (2005). *Netzgebundene Infrastrukturen unter Veränderungsdruck. Gender-Analyse am Beispiel ÖPNV. netWORKS-Paper 13*. https://difu.de/fr/publikationen/2005/netzgebundene-infrastrukturen-unter-veraenderungsdruck.html, zuletzt geprüft am 25.11.2019.

Strüver, A.; Bauriedl, S. (2020). Smart Cities und sozial-räumliche Gerechtigkeit: Wohnen und Mobilität in Großstädten. In: Günter, S. (Hg.) (2020) (i. E.). *Jahrbuch StadtRegion*, Leverkusen: Barbara Budrich.

UBA (Umweltbundesamt) (2013). *Car-Sharing*. https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/car-sharing#textpart-1, zuletzt geprüft am 05.08.2019.

UBA (Umweltbundesamt) (2017). *Car-Sharing nutzen*. https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/mobilitaet/car-sharing-nutzen#textpart-1, zuletzt geprüft am 05.08.2019.

VCÖ (Verkehrsclub Österreich) (2009). *Gender-Gap im Verkehrs- und Mobilitätsbereich*. https://www.schule.at/fileadmin/DAM/Gegenstandsportale/Gender_und_Bildung/Dateien/VCoStudie_Gender_Gap__Hintergrundbericht.pdf, zuletzt geprüft am 25.11.2019

Wissen, M. (2019). Kommodifizierte Kollektivität. Die Transformation von Mobilität aus einer Polanyi'schen Perspektive. In: Dörre, K.; Rosa, H.; Becker, K.; Bose, S. und Seyd, B. (Hg.) (2019). *Große Transformation? Zur Zukunft moderner Gesellschaften*, Berlin: Springer, 231-243.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2019). *Unsere gemeinsame digitale Zukunft. Zusammenfassung*, Berlin: WBGU.

Wollschlaeger, D.; Foden, M.; Cave, R. und Stent, M. (2015). *Digital disruption and the future of the automotive industry. Mapping new routes for customer-centric connected journeys*, North Harbour: IBM Corporation.

# Verkehrswende im suburbanen Raum
## Herausforderungen von Regiopolen bei der Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte

*Jörg Radtke und Jürgen Daub*

## Einleitung

Die Verkehrswende prägt im Zuge des politischen Handlungsdrucks für mehr Klimaschutz inzwischen mehr und mehr den öffentlichen und politischen Diskurs. Im Zentrum steht dabei zunehmend die Frage, inwieweit Stadt und Land sich in der Transformation unterscheiden. Die urbane Verkehrswende gilt als vergleichsweise »einfache« Aufgabe: Der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) ist bereits stark ausgebaut, häufig können mit dem Fahrrad Arbeits- oder Freizeitorte erreicht werden (Bührmann et al. 2014, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt des Landes Berlin 2014). Anders sieht es auf dem Land aus: Hier gilt der individuelle Personenkraftwagen (PKW) als unverzichtbar, sei es aufgrund der Erreichbarkeit des Arbeitsplatzes, sei es aus Gründen der Lebensqualität (Wilde 2015a).

Diese zweigeteilte Debatte blendet jedoch die Wirklichkeit der prägenden Strukturen in Deutschland aus, nämlich der kleineren, mittleren und größeren Ballungsräume (Sigismund 2017). Neben den Metropolregionen finden sich zahlreiche Räume, in denen mittelgroße Städte als Oberzentren mit einem großen Einzugsbereich fungieren, der häufig weit mehr Einwohner*innen aufweist als die Kernstädte selbst (Regiopole). Sowohl in diesen Städten als auch im Umland befinden sich zahlreiche Arbeitsplätze, was enorme Pendelbewegungen zwischen Stadt und Umland sowie innerhalb der Region erzeugt. Man kann diese Regionen weder als »rein« urban noch als ländlich geprägt umschreiben – es sind verstädterte Provinzen, die geradezu klassisch für das Raumbild Deutschlands sind.

Die Mobilität[1] in diesen Räumen ist typischerweise stark durch den Individualverkehr geprägt. Das Bild eines Dorfes im ländlichen Raum, welches die PKW-Nutzung in den häufig verwendeten Metaphoriken quasi erzwingen würde, ist aber nicht zutreffend, da diese Betrachtungsweise zu kurz greift. Es könnte mithin vermutet werden, dass eine Verkehrswende ähnlich wie in den rein städtischen Räumen denkbar wäre. Dieser Problemstellung möchte der vorliegende Beitrag nachgehen. Es stellen sich hierbei zwei wesentliche Fragen: zum einen, welche mobilitätsspezifischen Charakteristika der Regionen vorliegen sowie zum anderen, inwieweit jeweils bestimmte Ansätze der urbanen und ländlichen Verkehrswende übertragbar und kombinierbar wären oder ob es ganz spezieller Ansätze für die Regiopol-Regionen bedarf.

Der Schwerpunkt der Betrachtungen liegt auf den Optionen einer Mobilitätswende in Regiopolen unter besonderer Berücksichtigung der E-Mobilität verbunden mit neuen regionalen Mobilitätskonzepten, welche schon früh in diesen Regionen als herausragende Hoffnungsträger fokussiert wurden und entwickelt beziehungsweise erprobt werden. Als Fallbeispiel wird die Regiopole Siegen näher untersucht und hierbei auch Experimente mit alternativen Antriebsformen wie Wasserstoff näher dargestellt. Unterschiedliche politische Handlungsoptionen sowie Anreize für veränderte Mobilitätspraktiken werden diskutiert.

## Mobilitätsbezogene Spezifika von Regiopolen – Das Beispiel der Stadt Siegen

Wir verstehen Mobilität in diesem Kontext als Möglichkeit zur Bewegung überhaupt und Verkehr als real stattfindende Mobilität (Canzler/Knie 1998). So ist in neuerer Perspektive immer auch die Mobilität zu Fuß mit in den Blick zu nehmen. Sie ist inzwischen zu einer signifikanten Größe in der nachhaltigen Entwicklungsperspektive von Stadtkernen zu zählen.

Dennoch besteht seit Jahrzehnten in den westlichen Industrienationen das ungebroche Paradigma des Automobils. Nach John Urry sind wir in einem *System of Automobility* gefangen und dieses System besteht aus diversen

1 Wir verstehen unter Mobilität die tatsächliche und potenzielle Beweglichkeit von Subjekten und Objekten im Raum und berücksichtigen damit stärker Potenziale jenseits der reinen realweltlichen Verhältnisse und Strukturen des Verkehrs, also auch Bewegungsmöglichkeiten im Raum (siehe dazu Wilde 2013).

prägenden Komponenten, die es immerfort hervorrufen und reproduzieren (Urry 2004; Urry 2007)[2]. Diese »kulturellen« Bedingungen für den überwiegenden Gebrauch des Automobils in der Mobilität stellen gleichsam eine kulturelle Pfadabhängigkeit in der Nutzung von Mobilitätsalternativen dar. Die Wechselwirkungen dieser Pfadabhängigkeiten und auch die nicht-intendierten Folgewirkungen dieser Mobilitätskultur bilden die Grundlage der Veränderungsoptionen (Daub 2016; zur kulturellen Bedeutung der Automobilität siehe auch den Beitrag von Manderscheid; Haas und Jürgens in diesem Band).

Neben der allseitigen Verfügbarkeit ist die öffentliche Finanzierung der Nutzungsmöglichkeit ein wesentlicher Aspekt der systemischen Logik des Automobils. Die Infrastruktur ist vollständig auf die Nutzung des privaten PKW abgestimmt und dies bedingt auch eine kulturelle Adäquanz (Norton 2011). Eine Veränderung beim Mobilitätsverhalten ist gegenwärtig insbesondere in Großstädten erkennbar – jedoch nur in wenigen mittelgroßen Städten. In Großstädten verhalten sich viele Personen vermehrt multimodal, in Mittelstädten dominiert ein monomodales Muster (Nobis/Kuhnimhof 2018: 58).

Der Sprung von den Verkehrswenden der Großstädte hin zu ähnlichen Transformationsprozessen in Regiopolen wäre zunächst naheliegend, weisen diese doch metropolähnliche Strukturen auf. Neben der klassischen Unterteilung in urbane Metropolregionen und vergleichsweise schwach besiedelte ländliche Räume, wurde in den 2000er Jahren das Konzept der Regiopole entwickelt. Jürgen Aring und Iris Reuther nannten sie die »kleinen Großstädte« in Zeiten der Globalisierung (Aring/Reuther 2008). Gemeint sind damit kleinere und mittlere Großstädte, die jenseits der Metropolen über eine zentrale Funktion mit hoher Ausstrahlungswirkung auf das Umland verfügen und daher für die regionale Entwicklung von essenzieller Bedeutung sind. Häufig liegt ein hoher Vernetzungsgrad mit Nachbarstädten vor – das Konglomerat in Form eines Ballungsraumes wird analog zur Metropolregion als Regiopolregion bezeichnet.

2 Erstens das hergestellte Objekt Auto als Produkt; zweitens die Statusbesetzung des Automobils; drittens der stark vernetzte industrielle Komplex rund um die Automobilindustrie; viertens die gesellschaftlich definierte »quasi-private« Form von Mobilität im öffentlichen Raum; fünftens der dominierende Diskurs einer bestimmten »Bürgerkultur der Mobilität«, vermittelt auch über Literatur, Kunstimages und Symbole; sechstens die unumschränkte Ressourcennutzung zugunsten der Automobilität (Urry 2004: 25f.).

Die Identifikation einer dritten Dimension ist indes nicht neu, da in der Siedlungs- und Wirtschaftsgeographie schon länger Mittelzentren und Oberzentren beschrieben werden, welche in Form der Oberzentren auch deckungsgleich mit der Zuordnung der Regiopole ist (Schmidt-Lauber 2010). Es handelt sich daher eher um eine Ergänzung, die auf besondere Charakteristika verweist, die Regiopole zusätzlich abheben. Diese Merkmale beziehen sich auf (1.) eine Einwohnerzahl der Kernstadt oder des Städteverbundes von über 100.000 Einwohner*innen, (2.) eine Lage außerhalb einer Metropolregion sowie (3.) das Vorliegen eines gewissen Potenzials an Wissen und Innovation – gemessen am Status als Universitätsstandort oder großem Fachhochschulstandort. Zudem bestehen häufig gut ausgebaute und stark frequentierte Infrastruktureinrichtungen; die Anbindungen an Nachbarregionen (auch länderübergreifend und grenzüberschreitend) sind stark ausgeprägt. Regiopole verfügen über eine starke regionale Wirtschaft, auch größere Unternehmen sind hier angesiedelt – häufig die so genannten *Hidden Champions*, also wenig bekannte Weltmarktführer eines Segments.

In Deutschland wurde die Region Rostock seit 2007 wissenschaftlich untersucht und seit 2012 offiziell als Regiopole eingestuft. Es existieren 33 Regiopole in Deutschland (Aring/Reuther 2008: 24). Im Jahr 2016 gründete sich das »Deutsche Regiopole-Netzwerk«, dem sich die Städte Bielefeld, Erfurt, Paderborn, Rostock, Siegen und Trier anschlossen. Das Konzept und die Initiativen der Städte war auch mit entwicklungs- und strukturpolitischen Hoffnungen verbunden. Die Potenziale der Regionen sollten besser genutzt und einer wachsenden Ungleichheit zwischen den herausragenden urbanen Zentren und Provinzen durch engere Zusammenarbeit entgegengewirkt werden. Die Universitätsstadt Siegen ist mit 100.000 Einwohner*innen eine typische Regiopole, zumal in der Region zahlreiche erfolgreiche Unternehmen im Geräte- und Maschinenbau- sowie im Metallsektor angesiedelt sind. Die Stadt nimmt eine wichtige Knotenpunkt-Funktion zwischen den Ballungsräumen des Ruhrgebiets, des Rheinlands sowie der Mainregion ein.

Die Regiopole ist somit mehr als eine größere Stadt, da sie über Einrichtungen und Infrastrukturen verfügt, die sie von anderen Städten in Metropolräumen unterscheiden (wie etwa Städten des Ruhrgebiets). Von entscheidender Bedeutung bezogen auf den Sektor Verkehr und Mobilität ist das Einzugsgebiet der Regiopole, welches zumeist über weit mehr Einwohner*innen verfügt als die Kernstadt selbst, und die Verkehrsströme und -wege wesentlich prägt. Verkehr, insbesondere Pendler*innenverkehr, spielt daher eine herausragende Rolle – sowohl bezogen auf den Individualverkehr (vor allem Arbeits-

wege) als auch den Güterverkehr. Die gegenwärtige Situation in den Regiopolen ist ein Ergebnis der Prozesse der Suburbanisierung insbesondere in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts durch Auslagerung beziehungsweise Ansiedlung zahlreicher Wohngebiete (z.B. Stadtfluchtbewegung der 1960er und 1970er Jahre) und Gewerbegebiete im Umland größerer Städte – häufig als Ergebnis gezielter Stadtentwicklungs- und Raumplanungsstrategien sowie monetärer Vorteile. Aus beiden Lagern resultierten Ansprüche etwa in Form des häufig thematisierten Autobahnanschlusses oder der schnellen Überlandstraßen (z.B. diverse Ortsumgehungen). Die Infrastrukturen in diesen Räumen wurden insbesondere in den 1970er Jahren bis in die Gegenwart entsprechend ausgebaut, zumeist im Hinblick auf den Straßenverkehr.

In der Beispielregion Siegen erfolgten etwa diverse Ausbauten von Landes- und Bundesstraßen sowie Fernstraßen. In der Stadt Siegen wurde zudem eine Hochschnellstraße errichtet, welche das gesamte Stadtgebiet durchzieht und der Entlastung der zentralen Hauptstraße dienen sollte. Von Stadtplanern später als »Bausünde« eingeordnet, entsprach es zur Bauzeit dem Wunsch derjenigen, welche die städtebauliche Entwicklung vorangetrieben haben. Diverse Ansiedlungen von Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen aus dieser Zeit wurden entsprechend den Leitbildern der autogerechten Stadt wie die Universität Siegen inklusive Schnellstraßenanschluss, weitläufigen Parkräumen und Tiefgaragen errichtet. In den 1960er und 1970er Jahren wurden zwei Autobahnlinien, die A 4 sowie die A 45 in Nord-Süd- und Ost-West-Richtung fertiggestellt, welche der Region eine schnelle Verkehrsanbindung an das Rhein- und Ruhrgebiet ermöglichten (Ronellenfitsch 2001; Zeller 2002). Die zahlreichen im Siegerland angesiedelten kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) sowie größere Betriebe im Bereich von Maschinenbau sowie Metall- und Stahlindustrie profitieren hiervon. Ein großes Stahlwerk verfügt zwar über einen eigenständigen Bahnanschluss, über den die Anlieferung von Metallschrott zur Verhüttung erfolgt, die Schieneninfrastruktur wurde hingegen insgesamt und insbesondere im Bereich Personenverkehr stark vernachlässigt. Im Gegensatz zu den Autobahnausbauprojekten wurde hingegen: Die Bahnlinien in Nord-Süd- und Ost-West-Richtung sind bis heute nicht für einen schnellen Bahnverkehr ausgebaut, die Strecken werden durch Regionalzüge bedient. Deutlich wird an dieser Einordnung der Verkehrsinfrastruktur bereits:

Kurz- bis mittelfristige Potenziale für E-Mobilität[3] bestehen in der Region vor allem für eine Umstellung des Pendlerverkehrs, der einen erheblichen Anteil des Personenverkehrs in der Region bildet und zu einer Überlastung der Straßenverkehrsinfrastruktur führt (allerdings damit nicht erheblich von Verkehrsstärken in anderen Regionen des bevölkerungsstarken Bundeslandes abweicht) (VM NRW 2017; 2019).

Vor einigen Jahren beschloss die Stadt Siegen zusammen mit der Universität die schrittweise Verlegung des am Stadtrand gelegenen Universitätsstandortes in das Stadtzentrum[4]. Damit würde eine bessere Erreichbarkeit mit dem ÖPNV sowie mit E-Bikes ermöglicht. Das Konzept der 1970er Jahre-Hochschule in peripherer Lage mit direktem Anschluss an Fernstraßen und großen Parkflächen wird damit aufgegeben – die Hochschule in der Innenstadt soll diese zugleich beleben. Allerdings setzt eine Standortverlegung im Sinne der nachhaltigkeitsorientierten Verkehrswende voraus, dass Beschäftigte und Studierende den Standort in der Innenstadt auch mit ÖPNV und via Radverkehr anstreben – ansonsten würde der innerstädtische PKW-Personenverkehr weiter zunehmen und der vorhandene Parkraum nicht ansatzweise ausreichen. Die Stadt Siegen hat erst vor wenigen Jahren eine große Parkfläche in zentraler Innenstadtlage durch Abriss aufgegeben, um Terrassen an dem vormals mit einer Betonfläche verdeckten Fluss Sieg zu ermöglichen. Eine Umstellung auf E-Mobilität in Form elektrisch angetriebener PKW wäre in diesem Fall allein aufgrund fehlender Parkflächen kontraproduktiv. Hieraus entsteht die Frage, ob aufgrund der infrastrukturellen Gegebenheiten in Verbindung mit einem Mentalitätswandel tatsächlich eine Verringerung des PKW-Verkehrs folgen wird. Stadt und Universität denken die Innenstadt-Standorte im Sinne der Verkehrswende ohne PKW – wie die Praxis aussehen wird, bleibt vorerst noch abzuwarten[5].

---

3 Wir beschreiben in diesem Beitrag unter dem Schlagwort E-Mobilität sowohl elektrifizierten Individualverkehr als auch öffentlichen Nah- und Fernverkehr sowie Lastverkehr (auch schienengebunden).

4 Siehe dazu zum Beispiel https://www.siegen.de/leben-in-siegen/bauen-und-wohnen/uni-kommt-in-die-stadt, zuletzt geprüft am 08.01.2020.

5 Zur weiteren Information siehe https://www.wp.de/staedte/siegerland/uni-siegen-drei-campus-standorte-in-der-stadt-ohne-autos-id227250463.html, zuletzt geprüft am 08.01.2020.

## Gesellschaftlicher Wandel und Mobilitätssysteme in Regiopolen

Im öffentlichen Diskurs wird E-Mobilität vielfach als die essenzielle (technische) Lösung angesehen – dies halten wir in dieser verengten Sichtweise für einen Trugschluss. Denn technische Entwicklungen sind nur die eine Seite gesellschaftlichen Fortschritts, die andere ist diejenige der Veränderung des Mobilitätsverhaltens (Wilde 2015b). Dieses steht in engem Zusammenhang mit der Lebenspraxis der Menschen und kontextuellen infrastrukturellen Gegebenheiten (Radloff/Oxenfarth 2014). Für eine zukunftsfähige und ökologisch sinnvolle Mobilitätsentwicklung in Regiopolen sind jedoch einige Bedingungen ausschlaggebend.

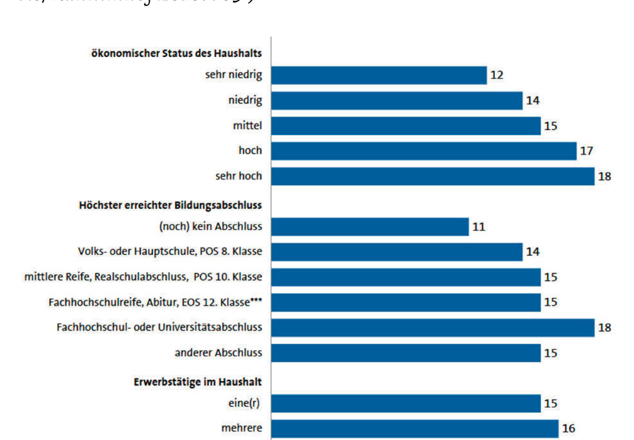
Grundsätzlich unterliegt der Mobilitätswandel in Regiopolen anderen Bedingungen als in Großstädten. Regiopole stehen in einer sehr starken Wechselwirkung mit dem ländlich strukturierten Umland (Kühn/Sommer 2013). Im Umland finden häufig Abstiegsprozesse statt, etwa in Form der Abwanderung von Arbeitskräften, Einwohner*innen, Industrie und Dienstleistungsgewerbe. Zudem sind sie schlechter verkehrstechnisch angebunden. Das großflächige Umland von Regiopolen ist zumeist stark konzentriert auf die Regiopole als Kernstadt. Sie stellt oftmals den zentralen Entwicklungspol dar und bündelt stark Handel und Gewerbe (Kühn/Sommer 2013: 5ff.). Hieraus folgt: Arbeiten, Leben und Wohnen in Regiopolen hängt in nicht unerheblichem Maße mit dem Pendelverkehr von außen zusammen. Der städtische Raum als Fläche ist jedoch begrenzt und die Kapazität der Straßen, sowohl für den fließenden als auch ruhenden Verkehr, ist schon jetzt an einem Grenzpunkt angelangt. Denn ein lebenswertes Stadtleben für die Bewohner*innen bedeutet bezogen auf die urbane Umwelt weniger Verkehr, weniger Lärm und weniger Abgase in der Stadt. Hier sind unterschiedliche Nutzungsansprüche zu erkennen, die allerdings auf der Basis von traditionellem Mobilitätsverhalten nicht verändert werden können. Nach der Devise »You can't eat the cake and have it« (Senge 2017) ist es nicht möglich, das derzeitige Mobilitätsnutzungsverhalten aufrechtzuerhalten und gleichzeitig grundlegende Veränderungen auf technologischer Basis einzuführen. Nicht die technologische Entwicklung in der Mobilität ist der allein entscheidende Faktor, sondern die Veränderung der Mobilitätskultur spielt eine zumindest ebenso große Rolle. Um für diese Problemlagen zukunftsfähige Lösungen zu entwickeln, ist ein insgesamt anderes Verständnis von Stadt, Raum und Mobilität und somit in der konkreten Übertragung in die Praxis eine veränderte Planungspolitik notwendig (Prell 2016).

Bereits zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann konstatiert werden, dass die Verkehrsinfrastruktur im ländlichen Raum vor einem erheblichen strukturellen Umbruch steht. Eine Personenverkehrsbefragung in Baden-Württemberg fasst folgendes Bild der regionalen Disparitäten zusammen: »In den Metropolen und Großstädten vergeben über 60 Prozent der Bevölkerung für den ÖPNV ein gut oder sehr gut. Diese gute Bewertung sinkt allerdings stetig mit steigender Entfernung von den Ballungsräumen. In kleinstädtisch-dörflichen Landregionen bewerten so nur noch 23 Prozent den ÖPNV mit gut oder sehr gut« (VM BW 2019: 42). Das sinkende Angebot des ÖPNV macht die ländliche Mobilität zunehmend unflexibel. So wird etwa auf sinkende Schülerzahlen als mögliches Problem für das Mangelangebot an ÖPNV hingewiesen (Baumeister/Meier-Berberich 2018). Zudem wird die Bereitstellung von Verkehrsmitteln immer teurer. Auch sind die öffentlichen Verkehrsmittel durch Haltestellenbindung unattraktiv für den ländlichen Pendler*innen. Dies führt in der Folge etwa zu starken mobilitätsstrukturellen Problemen für Senior*innen, die zunehmend auf den ÖPNV angewiesen sind, jedoch einen Angebotsrückgang erleben (Eggs 2019; VM BW 2019). In der politischen Debatte um die Verkehrswende wird hingegen eine Stärkung des ÖPNV betont, gerade auch bezogen auf ländliche Räume (Zur möglichen Transformation des Verkehrs im ländlichen Raum siehe auch den Beitrag von Baasch in diesem Band). Die Regiopole sind in dieser Hinsicht gespaltene Räume, denn sie verbinden den städtischen mit dem ländlich geprägten suburbanen Raum. Der städtische Raum ist hier nicht mit dem der Metropolen vergleichbar, da hier das Netz des ÖPNV zwar im Vergleich zum Umland dichter ist, jedoch weit hinter den größeren Städten zurückbleibt. Die Regiopol-Städte weisen daher eine hohe Frequenz des Autoverkehrs sowohl bezogen auf den innerstädtischen als auch auf den Pendelverkehr auf. Dies geht Hand in Hand mit der Ausrichtung der Verkehrsinfrastruktur auf zahlreiche Verkehrsachsen, die für den Radverkehr unattraktiv oder überhaupt nicht nutzbar sind. Es scheint daher nicht übertrieben zu sein, diese Siedlungsräume als Ballungsräume des Individualverkehrs zu charakterisieren.

Übergreifend betrachtet stellt die berufsbedingte Mobilität immer noch den größten Anteil der Verkehrsteilnahme dar. Dabei spielen die räumliche und die zeitliche Auslastung eine große Rolle. Zu den Stoßzeiten kommt es regelmäßig zu Verkehrsüberlastungen. Für Berufstätige stellt die berufsbedingte Mobilität die Hälfte der wöchentlichen Fahrtzeiten dar. Die Abbildung 1 zeigt die Strecke in Kilometern, die ein*e Pendler*in im Durchschnitt bezogen auf eine räumliche Klassifizierung zurückgelegt hat – also in der Metro-

pole, Regiopole, Mittelstadt oder Kleinstadt. Die Werte nehmen dabei sukzessive zu: Kleinstädter*innen überwinden größere Distanzen als Bewohner*innen von Metropolen. Die Werte für Regiopole weichen nur geringfügig von denen einer Metropole ab. Die Länge der Pendelstrecke hängt zudem unmittelbar mit dem Einkommen und dem Bildungsgrad zusammen. Pendler*innen mit einem hohen Einkommen sowie höheren Bildungsniveau legen durchschnittlich längere Strecken zurück. Der Anteil an Fernpendler*innen mit Universitätsabschluss ist vergleichsweise hoch, diese Personengruppe fährt sieben Kilometer weiter als die Gruppe ohne Abschluss. Dasselbe Muster liegt beim Einkommen vor (siehe Abb. 2)

*Abbildung 1: Entfernung von Wegen mit dem Zweck Arbeit (Nobis/Kuhnimhof 2018: 105 )*




Mit steigender Anzahl an Fahrzeugen in Pendlerregionen gehen wachsende strukturelle Problem einher: Die Überlastung der Straßeninfrastruktur und Parkräume durch das hohe Verkehrsaufkommen, insbesondere bedingt durch den Individualverkehr. Hier kann nachgewiesen werden, dass rein quantitativ die PKWAnzahl zugenommen hat, wenn auch im Vergleich zu vergangenen Jahrzehnten nicht mehr so stark (Statistisches Bundesamt 2013)[6]. Daten des Kraftfahrtbundesamts zeigen, dass sich die Anzahl an Fahr-

6 Siehe zudem beim Statistischen Bundesamt die Zeitreihe unter https://de.statista.com/statistik/daten/studie/12131/umfrage/pkw-bestand-in-deutschland/, zuletzt

zeugen pro 1000 Einwohner*innen in der Region Siegen-Wittgenstein seit 2008 um 17 % erhöht hat (Meyer/Sorge 2019)[7]. In der ländlichen Nachbarregion Altenkirchen, die zum Einzugsbereich der Regiopole zählt, stieg der Anteil sogar um 18 %. Der derzeitige PKW-Anteil beträgt 652 Fahrzeuge pro 1000 Einwohner*innen im gesamten Kreis Siegen. Zum Vergleich: Köln als Metropolregion erreicht 445 PKW pro 1000 Einwohner*innen.

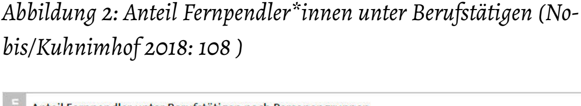
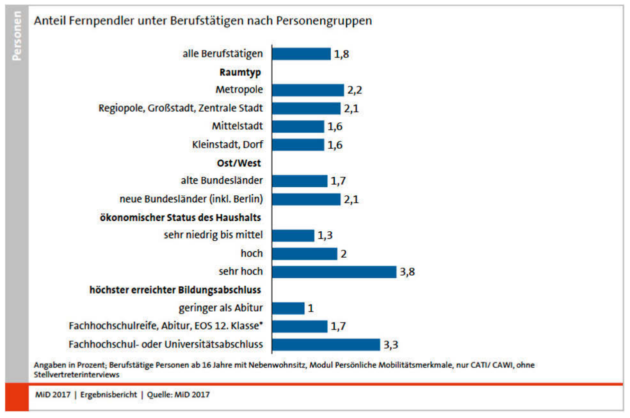


*Abbildung 2: Anteil Fernpendler*innen unter Berufstätigen (Nobis/Kuhnimhof 2018: 108 )*




Welchen gegenwärtigen Stellenwert hat nun E-Mobilität als eine Schlüssel-Verkehrstechnologie der Mobilitätswende im ländlichen Raum? Zwar werden zahlreiche Konzepte erprobt, jedoch scheinen nachhaltig überzeugende Lösungsansätze etwa als Maßnahme gegen den Angebotsrückgang des ÖPNV im ländlichen Raum noch nicht gefunden zu werden. Häufig finden sich Konzepte wie Carsharing oder autonomes Fahren, die jedoch bislang wenig An-

---

geprüft am 18.09.2019. Sowie aktuelle Daten unter https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Unternehmen-Infrastruktur-Fahrzeugbestand/Tabellen/fahrzeugbestand.html, zuletzt geprüft am 18.09.2019.

7 Meyer und Sorge beziehen sich in ihren Daten auf das Kraftfahrtbundesamt, die den Bestand an Kraftfahrtzeugen erfasssen. Siehe Datengrundlage: Kraftfahrt-Bundesamt: Bestand Fahrzeuge am 1. Januar 2019 nach Zulassungsbezirken und Gemeinden. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Zulassungsbezirke-Gemeinden/zulassungsbezirke_node.html, zuletzt geprüft am 18.09.2019.

klang finden oder im Falle des autonomen Fahrens noch in der Erprobungsphase begriffen sind. Erst seit 2017 werden Metadaten über die Carsharing-Nutzung erhoben, hierbei offenbart sich ein deutlicher Unterschied zwischen den urbanen Räumen. In Metropolregionen konnte eine Carsharing-Quote von zwölf Prozent festgestellt werden, in Regiopolen liegt der Wert bei lediglich vier Prozent – 85 % der Carsharing-Mitglieder lebt in Großstädten (Nobis/Kuhnimhof 2018: 83). Im ländlichen Raum spielt das Carsharing-Konzept bislang so gut wie gar keine Rolle. Im Gegensatz zu Metropolregionen kommt jedoch den Pedelecs[8] in Regiopolen eine größere Bedeutung zu. Denn in Regiopolen verfügen fünf Prozent aller Haushalte mindestens über ein Pedelec, in Metropolen hingegen nur drei Prozent – im ländlichen Raum sogar sechs Prozent. Es wird vermutet, dass in den ländlichen Regionen bereits in wenigen Jahren mit Testfahrten autonomer Busse zu rechnen ist[9]. So errichtet derzeit die Daimler AG in Sindelfingen eine Fabrik, in der Robotertaxis hergestellt werden und ab 2021eingesetzt werden sollen (Stand 2019)[10]. In einigen Bundesländern werden zudem Projekte auf dem Weg gebracht, die eine Eingliederung der autonomen Fahrzeuge in den regulären Verkehr ermöglichen sollen – eine wesentliche Idee besteht hierbei in dem Einsatz unsichtbarer Stromschienen[11].

Aus diesen Befunden lassen sich zwei wesentliche Ansatzpunkte für die Verkehrswende in Regiopolen ableiten. Zum einen betrifft dies die Mobilität in der Kernstadt, die spezielle Konzepte erfordert, welche die Bedingungen für die innerstädtische Mobilität verändert: insbesondere die Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur und des ÖPNV. Dies wäre derselbe Ansatz wie für die Metropolen. In den Regiopolen kommt nun das enorme Pendelaufkommen hinzu, dem zum einen technologisch durch umweltfreundlichere Technologien (u.a. der E-Mobilität) begegnet werden muss, aber zum anderen auch die Ursachen für die gegenwärtige Praxis des Pendelns erfassen muss. Hierzu gehören die Strukturen der Arbeits- und Wohnformen, die räumlich

---

8 Anmerkung: Pedelec wird als Sammelbegriff für verschiedene Arten von Elektrofahrrädern verwendet.

9 So etwa in den Städten Bad Birnbach (Bayern), Hamburg, Lauenburg (Schleswig-Holstein) und München (Stand: Januar 2020).

10 Siehe nähere Informationen unter: https://www.daimler.com/innovation/case/autonomous/bosch-kooperation.html, zuletzt geprüft am 19.01.2020.

11 Zur näheren Beschreibung siehe im eMove360-Magazin, Seite 91. https://www.emove360.com/wp-content/uploads/2019/12/Magazin-04-2019-WEB.pdf, zuletzt geprüft am 08.01.2020.

weit auseinanderfallen, wobei eine Konzentration von Arbeiten und Wohnen in den urbanen Zentren keine vollständige Lösung bedeuten kann, zumal die hohen Mietspiegel in den Innenstädten hier privilegierte Bevölkerungsteile bevorteilen. Es stellt sich umgekehrt auch die Frage nach der Zukunft der suburbanen Zonen. Diese haben in den vergangenen Jahren massiv an Attraktivität eingebüßt, der Einzelhandel ist massiv zurückgegangen, Freizeitangebote durch Bäder, Büchereien oder kulturelle Einrichtungen wurden in Teilen eingestellt, es herrscht ein Muster aus Schlafvierteln und großen Anbietern vor (wie Lebensmitteldiscountern und Baumärkten). Die kleinstädtischen Zentren haben einen enormen Bedeutungsverlust gerade in den Metropolregionen aufgrund der Konkurrenz in den Oberzentren und durch Online-Handel erfahren; hinzu kommt die Abwanderung der jüngeren, besser gebildeten Bevölkerung. Dieser Umstand zementiert als wesentlicher Faktor noch die bestehende Mobilitätspraxis und führt zu einer Dilemma-Situation: Ohne Änderung dieser strukturellen Gegebenheiten ist eine umfassendere Neugestaltung der Mobilität kaum möglich. Es droht hingegen die Adaption der elektromobilen Technologie für die Individual-PKW. Deutlich wird daher der Zusammenhang von Verkehrspolitik und Strukturpolitik. Im Gegensatz zu den Politiken der autogerechten Stadt und dem Ausbau der Infrastrukturen fehlt jedoch gegenwärtig eine attraktive Logik, auf die der Umbau fußen könnte. Die Herausforderung, die Strukturen von Wohnen, Arbeiten und Freizeit des 21. Jahrhunderts umzustellen, ist immens.

Um einen zukunftsfähigen Mobilitätswandel zu gestalten, unterliegen die Städte der spezifisch notwendigen Beachtung bestimmter Kriterien: der Entwicklung von Effizienz-, Konsistenz- und Suffizienzstrategien (Schwedes 2018: 14). Hieraus folgt, dass sowohl Nutzungs- als auch Systeminnovationen ständig weiterentwickelt werden sowie die Gestaltung einer zukunftsfähigen Siedlungs- und Standortpolitik angestrebt wird. Gerade die urbanen Raumkontexte mittelstädtischer Oberzentren, deren Einzugsbereich weitestgehend ländlich strukturiert ist, bedeuten eine besondere Herausforderung für Innovationsentwicklungen hinsichtlich der Veränderung von Mobilitätssystemen. Es ist allerdings hervorzuheben, dass Effizienzstrategien nicht zum einzigen Gradmesser für Entwicklungen werden sollten. Denn sonst besteht die Gefahr, dass regionale »Mobilitätskulturen« wiederum nur eindimensionalen Entwicklungspfaden folgen. Unter diesem Aspekt hat schon Gernot Grabher darauf hingewiesen, auf notwendige Redundanzen in der Regionalentwicklung zu achten (Grabher 1994: 61ff.). Dies kann zum einen die Gefahr von »Verriegelungseffekten« (*Lock-in*) in einseitige Entwicklungs-

richtungen verhindern helfen und zum anderen die notwendige Offenheit in regionalen sozialen Netzwerken nutzbar machen (Heidenreich 1998: 169).

Bei der Entwicklung urbaner Mobilität sind daher holistische Ansätze hilfreich, welche Nachhaltigkeit mit Zukunftsfähigkeit und Effizienzstrategien mit Konsistenzstrategien verknüpfen – also eine intelligente Nutzung von Ressourcen basierend auf Suffizienzstrategien anstreben, indem Aspekte von Lebensstilen, Konsumwünschen und Verhaltensweisen kombiniert betrachtet werden (Rammler 2014: 75ff.). In dieser Hinsicht haben insbesondere Regiopole als »Mittelstädte« einen hohen Anpassungsbedarf der bestehenden Mobilitätskonzepte, wie es im Konzept Zukunftsstadt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung auch herausgestellt wird (BMBF 2015: 8). Die Herausforderung von Mittelstädten mit Oberzentrumsfunktion besteht insbesondere darin, den Spagat zwischen städtischer Mobilitätsinfrastruktur und Mobilitätskultur sowie dem Anspruch der Einbindung von Stadt-Land-Mobilität hinzubekommen.

Regionale Entwürfe der Entwicklung urbaner Mobilität sind als intermodale Konzepte in einer jeweils integrierenden, stadt- und regionalverträglichen Praxis realisierbar, will man etwa Marktchancen für E-Mobilität in Klein- und Mittelstädten entwickeln. Dies gelingt insbesondere in Form so genannter »Hub-and-Spoke-Konzeptionen« (Canzler/Knie 2015: 11). Diese Konzeptionen schaffen die Voraussetzung dafür, dass eine hohe Verfügbarkeit adäquater intermodaler Mobilität im kleinräumigen Privat- und Geschäftsverkehr schließlich auch vorhanden ist. Bahnhöfe werden dabei unter anderem zum Nukleus einer neuen urbanen Mobilität, hier werden die unterschiedlichen Verkehrssysteme synchronisiert (Canzler/Knie 2015: 11).

## Multimodale Verkehrskonzepte für Regiopole

Das Schlagwort für die Verkehrswende im ländlichen Raum lautet seit Jahren multimodale Lösungen, die mehrere Optionen miteinander verknüpfen, da die Fokussierung auf eine einzelne Säule wie der ÖPNV in Großstädten hier kein realistischer und sinnvoller Handlungsansatz wäre. Daten der Infas-Mobilitätsstudie ergeben, dass 32 % aller PKW-Fahrer*innen im Wochenrhythmus die öffentlichen Verkehrsmittel oder das Fahrrad benutzen. Es sind allerdings dennoch 45 % aller PKW-Nutzer*innen monomodal unterwegs (Nobis/Kuhnimhof 2018: 57) .

Für die Regiopole und ländlichen Räume in Deutschland ergibt sich derzeit in der Praxis lediglich die Perspektive, Konzepte und Ideen zu entwickeln, welche Anreize herstellen und bestehende Strukturen verbessern können – sie sind als Experimentierfelder zu verstehen, die nicht den Anspruch haben können, eine grundlegende Verkehrswende in Form eines kompletten Wechsels der Antriebstechnologien, der Verkehrsmittel sowie des Mobilitätsverhaltens einzuläuten. Insbesondere für einzelne Bereiche lassen sich jedoch entgegen jeder Skepsis sehr konkrete und umsetzbare Verbesserungen erzielen. Die Region Lippe hat in diesem Zusammenhang diverse konkrete Ideen entwickelt, darunter (Kreis Lippe 2017):

- *Mobilstationen*, die schnelle Regionalverkehrsnetze mit Erschließungsnetzen sowie mit Park & Ride- und Bike & Ride-Flächen verknüpfen.
- *Schnellbusachsen* mit garantierten Qualitätsmerkmalen (Betriebszeit, Taktung, Fahrzeugqualität, Serviceangebote (WLAN, Tageszeitung etc.).
- *Dorfautos* sollen angeschafft und im Kreisgebiet positioniert werden. Dafür müssen Standorte in den Ortsteilen/Dörfern identifiziert und für entsprechende Fahrzeuge reserviert werden. Elektrischen Ladesäulen sind eine Option. Sonderkonditionen für ÖPNV-Kunden können entwickelt und angeboten werden.
- *Bezahlsystem* für verschiedene Verkehrsträger: Um die Nutzung zu steigern, muss ein wirklich marktfähiger Preis ermöglicht werden.
- *Komplizierte Tarife* sollen vermieden werden: Ein Ticket für alle im gesamten Landkreis soll angeboten werden.
- *Mobilstationen* sollten einheitlich und damit wiedererkennbar sein; Zugänglichkeit für Menschen mit Behinderung soll verbessert werden; Carsharing-Angebote – auch Oneway – sollen ausgebaut werden; das Image des ÖPNV soll verbessert werden.

Deutlich wird an dieser Übersicht, dass verschiedenste Ansatzpunkte in einem ganzheitlichen Konzept zusammengreifen würden – allerdings ist jeder einzelne Ansatz mit Problemen behaftet. Für Verkehrsplaner*innen sind diese Schlussfolgerungen keine neuen Erkenntnisse – sowohl die Etablierung als auch die Akzeptanz und Nachfrage der einzelnen Elemente ist bislang im Verkehrssystem aufgrund jeweiliger Kokurrenzsituationen und/oder spezifischer Kontexte, Aufwand, Kosten und fehlender Attraktivität/Komfort nicht erreicht worden. Dies ist offenbar jenseits der technisch-infrastrukturellen Dimension auch durch soziale Faktoren begründet.

## Konkrete Verkehrswende-Maßnahmen in Regiopol-Regionen: Ein Überblick

Im Zuge der Verkehrswende hat die Bundesregierung bislang jenseits eines bislang ausgebliebenen umfassenden Masterplans einige Maßnahmen und Ziele formuliert, die sich zersplittert in zahlreichen Programmen mit Fokus auf Forschungsförderung, lokale Experimente und selektive Fokussierung auf Einzelthemen (z.B. Digitalisierung, Elektrifizierung Schwerlastverkehr) niedergeschlagen haben. Ein konkreter zielgerichteter Umbau der Verkehrsinfrastruktur in Deutschland wird allerdings von der Regierung nicht angegangen. Mit dem Blick auf Regiopole und deren Bedeutung für den Wirtschaftsstandort Deutschland werden keine sehr spezifischen Programme gefahren. Zu den bereits getätigten Investitionen in Projekte zählt etwa das »Sofortprogramm Saubere Luft« (2017-2020) sowie Projekte der Sub-Förderrichtlinie »Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme« (Bundesregierung 2017).

Welche Regiopol-Regionen greifen nun auf die Förderprogramme zurück und welche Maßnahmen sind hier geplant, insbesondere um das Problem der knapper werdenden Ressourcen zu bewältigen? Zunächst ist hier eine Übersicht über »Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte« mit Bezug auf E-Mobilität aufschlussreich (siehe Tab. 1). Die Schwerpunkte in den Bereichen Bürger*innenautos und Schüler*innenverkehr verdeutlichen, dass Potenziale auf kommunaler Ebene bislang nur ansatzweise ausgeschöpft werden. Die Maßnahmen lassen sich als punktuelle Aktionen beschreiben. Infrastrukturen und Nutzungspraktiken werden hiervon nicht berührt (Deutscher Bundestag 2019).

Im Rahmen der Förderung des Bundesumweltministeriums zu Klimaschutz-Modellprojekten fallen die Schwerpunkte Lastenrad(-Leihsysteme) sowie digitale Anwendungen auf[12]. Diese Ansätze auf Mikro-Ebene sind auch für den ländlichen Raum vielversprechend. Hier besteht eine wesentliche Herausforderung in der Verbreitung und einem erfolgreichen Upscaling. Auch in anderen ähnlich geprägten Bereichen (wie Online-Tools oder zivilgesellschaftliche Bottom-Up-Initiativen im Nachhaltigkeitssektor) ist erkennbar, dass zwar eine gewisse Vielfalt erreicht wird, die Initiativen jedoch nach anfänglicher Euphorie wieder einschlafen und schließlich eine

12 Liste des BMU (Stand: 15.12.2017) kann abgerufen werden unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/kommunale_klimaschutz_modellprojekte_2016_bf.pdf, zuletzt geprüft am 08.01.2020.

immense Ansammlung erprobter Ansätze ergeben – ohne den erhofften Overspill zu erreichen. Zweifelsohne sind diese kleinteiligen Reallabore von erheblicher Bedeutung, um kontextuelle Erprobung und schließlich auch Wissenstransfer zu ermöglichen. Sehr häufig kann jedoch beobachtet werden, dass entweder aufgrund mangelnder Anschlussfähigkeiten kein weiterer Fortschritt möglich ist oder sie durch alternative breitenwirksame Konzepte entbehrlich werden. Die Übersicht zeigt zum anderen auch auf, dass offenbar für den stärker ländlich geprägten Raum wenig substantielle mobilitätsbezogene Ideen existieren, die eine tiefergreifende transformative Wirkung entfalten könnten.

Ein weiterer wesentlicher Ansatzpunkt im Rahmen der städtischen Verkehrswende sind die Master- beziehungsweise Green-City-Pläne, die zahlreiche Kommunen in Deutschland in den vergangenen Jahren erstellt haben. In diesen übergreifenden Konzepten spielen Mobilität und Verkehr eine sehr zentrale Rolle. Auch hier lassen sich Regiopol-Regionen untereinander vergleichen. Hier ist ein deutlich höheres Maß an möglicher Breitenwirkung erkennbar, auch ergeben die Ansätze zusammengenommen schon einen möglichen Ausblick auf umfassende Verkehrswendekonzepte für ganze Regionen.

Schwerpunkte liegen bei digitalen Anwendungen und der Förderung der E-Mobilität – nur ein Konzept bezieht sich beispielsweise auf den Logistik-Sektor. Gleichzeitig wird hiermit deutlich, dass in den kommenden Jahren vor allem die zwei Säulen – E-Mobilität und Digitalisierung – dominant sein werden, wodurch sich bereits das Bild zukünftiger Verkehrssysteme abzeichnet. Dieses würde einerseits aus einem weitgehenden Ersatz der Verbrennungsmotoren durch elektrische Antriebe bestehen und andererseits den ÖPNV und Sharing-Optionen durch verbessertes digitales Management in räumlichen Teilbereichen der Regionen stärken. Die Leitplanken des Verkehrssystems (inklusive seiner hieraus resultierenden Probleme), insbesondere basierend auf den zentralen Verkehrs(wege)infrastrukturen scheinen unangetastet zu bleiben, weshalb gerade für Regiopole eine tiefer greifende Verkehrswende, die auf die angesprochenen Probleme der Pendlerströme, Marginalisierung der Peripherien und Überbewertung der Innenstädte reagieren würde, nicht zu erwarten ist (Zu bestehenden Pfadabhängigkeiten des PKW siehe auch den Beitrag von Zimmer in diesem Band).

*Tabelle 1: Übersicht Regiopole mit Konzepten zum Thema E-Mobilität (BMVI 2018, 2019 ; eigene Zusammenstellung).*

| Maßnahme | Stadt/Kreis | Konzept | Details |
|---|---|---|---|
| Digitalisierung | Oldenburg | Parkplatz-App | Gamification-Elemente |
| ÖPNV | Regensburg | ÖPNV-App | Verknüpfung verschiedener Mobilitätsformen |
| Verkehrselektrifizierung | Leonberg | Ladeinfrastrukturkonzept | Wall-Boxen, Standsäulen, Induktives Laden |
| Verkehrselektrifizierung | Freiburg | Beratungsstelle | E-Mobilität für Bürger und Unternehmen |
| Verkehrselektrifizierung | Paderborn | E-Bike | E-Bike-Sharing inklusive Lademöglichkeiten |
| Fahrrad- und Fußverkehrsmaßnahmen | Heilbronn | Fußwegkonzept | Wegeverbindung, Hauptwegnetz erweitern |
| Fahrrad- und Fußverkehrsmaßnahmen | Marburg | Radfahr-App | Grüne-Welle App gekoppelt an Ampeln |
| Fahrrad- und Fußverkehrsmaßnahmen | Münster | Beleuchtungssystem | Digitales Beleuchtungssystem für Fahrradstrecken |
| Urbane Logistik | Bielefeld | Micro-Hub | Verteilerzentrum für Emissionsfreie City-Logistik |

## Ergebnisse des Forschungsprojektes REMONET: Reversibilität als grundlegende Planungsoption

Das realisierte Forschungsprojekt für Elektro-Mobilität Regional eMobility Network (REMONET; Laufzeit: 2014-2017) hatte zur Aufgabenstellung, die Grundlagen für die Entwicklung von Ladepunkten im Stadtbereich Siegen sowie die Grundlagen für ein E-Carsharing zu entwickeln. Sowohl die technischen und infrastrukturellen Gegebenheiten als auch die Mobilitätskultur wurden als gleichwertige Bestanteile der Mobilitätsentwicklung erfasst. Neben der E-Mobilitätsinfrastruktur (v.a. Schwerpunkt auf Ladesäulen) wurden Konzepte für Carsharing inklusive eines dezidierten Dienstleistungssystems, eine Fuhrparkumstellung der Kommune inklusive Sharing-Optionen sowie ein Kompetenzzentrum für regionale E-Mobilität entwickelt. Projektpartner waren die Abteilung Wirtschaftsförderung der Stadt Siegen sowie fünf Unternehmen.

Die Erfahrungen aus dem Forschungs- und Entwicklungsprojekt haben insbesondere die Komplexität der Entwicklung von Mobilität offenbart. Es hat sich im Laufe des Projektzeitraumes deutlich gezeigt, dass die infrastrukturellen Gegebenheiten sehr einseitig auf den individualisierten Autoverkehr ausgelegt sind. Alternativentwicklungen sind nur schwer umsetzbar. Dies scheitert zum einen an der »Hardware«, also den Verkehrsinfrastrukturen vor Ort und wurde zum anderen von verschiedenen regionalen politischen Akteuren teilweise blockiert. Am Beispiel des Ausbaus eines innerstädtischen Radwegesystems kann man aufzeigen, wie solche Prozesse schon in ihrer Planungsphase mit enormen Schwierigkeiten konfrontiert sind: Die Verkehrsplanung einer Straße erfolgt üblicherweise von innen nach außen und in der Gewichtung ebenfalls nach diesem Muster. Es werden Fahrbahnen, Parkstreifen, Grünstreifen Fahrradwege und Fußgängerwege in dieser Weise geplant. Die Logik besagt, dass für Fahrbahn und Parkstreifen der meiste Platz in Anspruch genommen wird, danach werden Grünstreifen, Fahrrad und Gehwege berücksichtigt. An diesem Beispiel zeigt sich, dass schon in der Planungsphase neuer Mobilität eine andere Herangehensweise erfolgen muss. Dieses Beispiel ist auch auf die Parkraumbewirtschaftung in vielen Städten übertragbar. Hier besteht die primäre Ausrichtung immer noch darin, möglichst viele PKW preisgünstig in den Innenstädten parken zu lassen. Wird diese Handlungsweise nicht verändert, werden nach wie vor zahlreiche private PKW die Innenstädte frequentieren. Ein weiteres Beispiel ist die Vernachlässigung des ÖPNV. Hier ist ein starker Trend zur Privatisierung

zu beobachten, es kommt häufig zu Problemen bei der Betriebsführung sowie zu mitunter massiv ansteigenden Kosten, die letztlich wieder auf die öffentliche Hand zurückfallen.

Grundsätzlich hat sich im Projekt REMONET gezeigt, dass im Hinblick auf eine Veränderung der Mobilität neue Ansätze für städtische Planungsprozesse erforderlich sind. Ein erster Schritt würde darin bestehen, Mobilität als übergreifende Aufgabe in allen Planungsbereichen zu verstehen. So wäre es notwendig, dass bei allen städtischen und regionalen Entwicklungsvorhaben jeweils die Auswirkungen der Mobilität mitbedacht und mitgeplant werden. Gerade die Begründung der Pfadabhängigkeit in vielen Mobilitätsbereichen bedarf einer weitgehenden Reversibilität in den Planungsverfahren. Planungen sollten nicht mehr allein nach technokratisch-rationalen Mustern erfolgen. Planungsprozesse sind in hochkomplexen und nicht-linear entwickelnden Bereichen verortet und bedürfen deshalb einer anderen Herangehensweise (Willke 1998; Dörner 2016). Da eine einfache bereichsspezifische Logik in komplexen Prozessen nicht mehr greift, ist es erforderlich, stärker systemtheoretische und systemische Bedingungen von Planung zu bedenken und die Eigendynamik komplexer Systeme zu berücksichtigen (Dörner 2010: 76). Von einem komplexen System spricht man dann, wenn die unterschiedlichen Variablen nicht unabhängig voneinander sind – Veränderungen haben selten nur *eine* Ursache und auch selten nur *eine* Wirkung (Dörner 2010: 72).

Hieraus folgt, dass Planungsprozesse hinsichtlich der Veränderung von Mobilität in Stadtregionen eine differenzierte Herangehensweise benötigen. Es sind zuallererst multifokale Perspektiven zu integrieren, die der Komplexität des Geschehens und der Realität gerecht werden. Bisherige Planungsweisen arbeiten immer noch weitgehend mit einer monofokalen Perspektive, die oftmals einer Ressortlogik geschuldet ist. Ihre Umsetzungslogik beruht einerseits auf juristischen Bedingungen, andererseits auf divergenten politischen Zielvorstellungen und darüber hinaus zudem auf einer Effizienzlogik, welche diese beiden Bedingungen nach Maßgabe ökonomischer Vorgaben zu integrieren versucht.

Die Planung in Systemen und Entwicklung von Systemen wie der städtischen Mobilität bedarf infolgedessen einer differenzierten Vorgehensweise, welche stärker berücksichtigen müsste, dass ein Methodismus (Wiederholen einmal erfolgreicher Anwendung von Handlungsweisen) vermieden wird. Problembereiche sollten nicht isoliert betrachtet werden, Zielfestlegungen über Ressortgrenzen hinaus vorgenommen- und unerwartete Wirkungen nicht ignoriert werden (managing the unexpected). Schließlich müssen im

Prozess Bedingungen für den Entwicklungsverlauf immer wieder daraufhin überprüft werden, ob diese überhaupt noch gegeben sind sowie Krisensymptome kooperativ beschrieben und in der Entwicklung frühzeitig beachtet werden. Derzeit sind Ansätze einer derartigen reflexiven, kooperativen und ganzheitlichen Governance der Mobilität kaum erkennbar (Voß et al. 2006; Voß/Bornemann, 2011); der Transport- und Verkehrssektor wirkt ähnlich wie benachbarte Bereiche (z.B. Agrar oder Energie) in seinen Strukturen, Prozessen und Steuerungsformen gestrig im Sinne der Handlungs- und Planungslogiken des 20. Jahrhunderts.

Das Forschungsprojekt hat allerdings auch gezeigt, dass durch einige Schlüsselakteure und -initiativen (hier die Kommune und beteiligte Unternehmen) erste Schritte in Richtung Verkehrswende erfolgreich eingeleitet werden können. Es verbleibt – analog zu diversen pionierhaften experimentellen transformativen Vorhaben – die Frage nach der Übertragung und Breitenwirkung (*upscaling*), die offenbar von weiteren externen Faktoren und Rahmenbedingungen auf höherer Ebene maßgeblich abhängig ist.

Neben dem Modellvorhaben des Forschungsprojektes verfolgt die Stadt Siegen weitere Ansätze für eine regionale Mobilitätswende. So konzentriert sie sich bereits seit Jahren auf Optionen der Nutzung von E-Mobilität im Rahmen neuer Mobilitätskonzepte sowie in einem besonderen Schwerpunkt auf den Einsatz der Wasserstoffnutzung in Verbindung mit der Verwendung von Energie aus regenerativen Energiequellen in einem Gewerbegebiet-Modellprojekt.

Die Handlungsfelder im Rahmen der Wirtschaftsförderung der Stadt Siegen beziehen sich auf einen »Aktionsplan Elektromobilität«, der diverse Maßnahmen vorsieht, darunter den Ausbau der Normal- und Schnellladeinfrastruktur (Ladesäulen), Umstellung des Fuhrparks der Kommunalverwaltung auf Elektrofahrzeuge, Errichtung von Mobilitätsstationen an den Verwaltungsstandorten, Errichtung einer Wasserstofftankstelle in Verbindung mit einer Systemintegration von E-Mobilität in kommunale Strukturentwicklung sowie Forschungsförderung, Beratung, Öffentlichkeitsarbeit und Marketing (Stadt Siegen 2019).

Als Modellprojekt entwickelt die Stadt Siegen derzeit in Kooperation mit diversen lokalen Unternehmen den Industrie- und Gewerbepark »Oberes Leimbachtal«. Die Entwicklung des Konzeptes und konkrete Umsetzung des Modellprojektes eines nachhaltigen Gewerbegebietes erfolgte im Rahmen einer Kooperation aus Universität Siegen, Stadt Siegen, Kreis Siegen-Wittgenstein sowie Siegerländer Unternehmen. Das Modellvorhaben konnte

auf diverse öffentliche Förderungen zurückgreifen. Die Stadt Siegen musste lediglich das Grundstück stellen. Die Wasserstofftankstelle im Industrie- und Gewerbegebiet ist eine von 70 Tankstellen in Deutschland. Der Betreiber H2-Mobility ist ein Konsortium mehrerer Unternehmen (u.a. BMW, Daimler, Toyota, Volkswagen, Linde, Shell, Total) und beabsichtigt die Zahl bis Ende 2019 auf 100 zu erhöhen. Die besondere Idee bei dem Modellprojekt besteht darin, die praktische Option und spezifische Anforderungen bei der Nutzung von Wasserstoff mit dem Mobilitätsverhalten der Beschäftigten im Gewerbegebiet zu verknüpfen: Die Fahrzeuge können per Pool-Lösung im Pendelverkehr genutzt und geteilt werden, zumal in den Arbeitszeiten die PKW häufig nicht verwendet werden und durch eine Sharing-Lösung dem Problem des »ruhenden« Fuhrparks begegnet werden kann.

Das Beispiel zeigt, dass eine intelligent verknüpfte Nutzung erneuerbarer Energien, alternativer Antriebe und Ausnutzung der räumlichen Kontexte sowie des Mobilitätsverhaltens prinzipiell möglich ist und es weniger auf technische, als auf soziale Barrieren hinausläuft. So ist das Konzept zwar übertragbar auf zahlreiche ähnliche Konstellationen in urbanen und suburbanen Räumen, doch auch in diesem Fall ist der Konkurrenzfaktor zum etablierten System der individualisierten PKW-Nutzung und Treibstoff-Infrastrukturen ausschlaggebend: Nach wie vor verbleiben zahlreiche Vorteile im etablierten System, welchen auch im Falle ganzheitlich durchdachter Konzepte aufgrund des Charakters der »Insellösung« nicht gänzlich begegnet werden kann. Zwangsläufig wird die Brennstoffzellentechnologie vermutlich in Konkurrenz mit der E-Mobilität geraten, da die Vorteile der Wasserstoffnutzung (Reichweite von bis zu 700 km sowie schnelles Betanken in etwa drei Minuten) durch die Fortschritte bei der E-Mobilität ausgeglichen werden und die Möglichkeit, praktisch überall Strom beziehen zu können, einen entscheidenden Vorteil bilden. Zwar scheint es sinnvoll zu sein, mehrgleisig auf verschiedene Technologien zu setzen, aber es ist fraglich, inwiefern Wasserstoff tatsächlich als Substitut für Anwendungen dienen kann, bei denen E-Mobilität keine überzeugenden Antworten bieten kann. Dies ist vor allem auf zwei Faktoren zurückzuführen: Zum einen hat das Kartellamt eine monopolartige Stellung des Verbundes festgestellt und daher die Expansion auf 400 Wasserstoffstationen begrenzt. Zum anderen stammt der gegenwärtig verwendete Wasserstoff zumeist aus fossilen Primärenergie-Quellen (H2 Mobility verspricht derzeit bis zu 50 % grünen Wasserstoff). Dem ließe sich zwar wie im Siegener Beispiel durch die Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen begegnen, aber eben dies wird ebenso im Fall der

E-Mobilität angestrebt. Das Beispiel des Gewerbegebiets zeigt daher auf, dass jenseits einer technischen Option eine Übertragbarkeit auf die Verkehrssysteme und die hier eingeschriebenen Routinen und Verhaltensweisen eine entscheidende Bruchstelle darstellen. Wird diese nicht überwunden, bleibt die Technologie abgekoppelt in Isolation. Soll eine neue Mobilität erreicht werden, müssen daher neben Technologie auch deren Adaption in das bestehende System sowie die Präferenzen und Verhaltensweisen der Nutzer stärker berücksichtigt werden.

Um die Mobilität konkret zu verbessern initiierte die Stadt Siegen eine Online-Bürgerbefragung (interaktive Karte), der Kreis Siegen-Wittgenstein führte eine Befragung der Bevölkerung zu den Angeboten des öffentlichen Nahverkehrs durch, dessen Ergebnisse in das Mobilitätskonzept des Kreises einfließen. Tatsächlich ergaben die Befragungen Ergebnisse, welche unmittelbar zu konkrete Verbesserungen der ÖPNV-Angebote (z.B. Busanbindungen) oder infrastrukturelle Maßnahmen (z.B. Radwege) führten. Allerdings zeigt sich im innerdeutschen Vergleich, dass andere Großstädte ambitionierter die nachhaltige Mobilitätsentwicklung etwa im Rahmen eines Masterplans »Green City« (Zielhorizont: 2030) durch zahlreiche konkrete Maßnahmen verfolgen. Die Regiopole zerfallen in dieser Hinsicht hinsichtlich ihrer Aspirationen – hier zeichnen sich enorme räumliche Disparitäten ab, die vermutlich zunehmen werden[13].

## Fazit: Multimodale Verkehrslösungen für heterogene Regiopolen

Seit den 1970er Jahren befinden sich urbane Räume in einem tiefgreifenden strukturellen Wandlungsprozess: Wurden Stadt-Land-Differenzen noch durch ein Stadt-Land-Kontinuum aufgelöst (Stiens 2002), so zeigt sich zu Beginn des 21. Jahrhunderts die Aufwertung urbaner Lebensräume (»Zeitalter der Städte«: Barber 2013; Radloff/Obermayr 2015; WBGU 2016; Burdett 2018 – siehe Mietpreisentwicklung in deutschen Innenstädten der letzten Jahre) bei gleichzeitiger Marginalisierung ländlicher Räume und fehlender Visionen für die verstädterten Regiopolen und suburbanen Räume. Wie vielerorts

13 Zur Übersicht der Städte, die einen Masterplan »Green City« aufgelegt haben, siehe https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/masterplaene-green-city-liste.html, zuletzt geprüft am 29.01.2020.

wurde insbesondere aus Gründen der wirtschaftlichen Entwicklung dem Automobil der Vorrang gegeben. Dies hatte zur Folge, dass man sich damit notwendigerweise auch die verkehrsinfrastrukturelle Pfadabhängigkeit von der automobilen Entwicklung einhandelte, mit deren Negativfolgen bis heute alle Städte zu kämpfen haben. Schienenwege, ÖPNV oder Radverkehrswege wurden nicht in gleichem Maße entwickelt oder gar rückentwickelt. Die heute aktuellen Verkehrsproblematiken im Stadtgebiet sind zum Teil auf diese Entwicklungshintergründe zurückzuführen. Hinzu kommt, dass mittelstädtische Oberzentren – die Regiopolen – in eher ländlich geprägten Regionen starken Pendelverkehr in die Stadt verarbeiten müssen. Die vorherrschende Mobilität fußt hier fast ausschließlich auf dem PKW.

Wirft man einen Blick auf die gegenwärtige Realität der Mobilität in Regiopol-Regionen, so erkennt man kaum Fortschritte: Einerseits wenig genutzter ÖPNV mit schlechten Busverbindungen, teilweise marginale Schieneninfrastruktur und kaum attraktiver Radverkehr-Infrastruktur ergeben ein Bild, das nur sehr entfernt Hoffnungen auf eine tiefgreifende Veränderung individueller beziehungsweise kollektiver Mobilität und von Verkehrs(infra)strukturen zu wecken vermag. Andererseits ist erkennbar, dass zahlreiche Entwicklungen nicht über das Potenzial einer Breitenwirkung verfügen – es ist sehr wahrscheinlich, dass eine sehr viel größere Wirkung von übergreifenden Prozessen ausgehen wird, wie der Förderung von E-Mobilität durch die Bundesregierung und Einführung entsprechender Infrastrukturen, Fahrzeugen und Marketingkonzepten durch Großkonzerne. Ebenso sehen wir neue Konzepte für den Ausbau von Radverkehrssystemen als wichtigen Bestandteile einer zukunftsfähigen Mikromobilität an.

Welche Ansatzpunkte und Optionen könnten aufgrund bisheriger Erfahrungen dennoch sowohl kontextual angemessen als auch flächendeckend adaptierbar sein? In der Debatte wird immer wieder bezogen auf den ländlichen Raum die Multimodalität hervorgehoben. Doch kann dies allein der entscheidende Lösungsansatz sein? Wir bezweifeln dies vor allem aufgrund der nach wie vor andauernden extremen Pfadabhängigkeiten bestehender Infrastrukturen, die in äußerst hohem Maße auf den Individualverkehr – und in diesen Regionen speziell den Pendlerverkehr ausgerichtet sind. Das einfache Credo, wonach in der Stadt bei kurzer Strecke das Fahrrad selbstverständlich das Mittel der Wahl ist, schlägt hier umgekehrt zu: Der meist größeren Distanz zum Arbeitsplatz auf der einen Seite und der Flexibilität des eigenen PKW auf der anderen Seite kann letztlich nur schwerlich durch alternative Mobilitätsformen begegnet werden. Dies ist aber nur die eine Seite der Me-

daille: Der individualisierte Personenverkehr ist ein Teil der Kultur inklusive aller Muster von Habitus, Abgrenzung und Entfaltung der eigenen Persönlichkeit (Canzler/Radtke 2019). Der logische Umkehrschluss liegt darin, die Ansprüche, Vorstellungen und Gewohnheiten der liberal-individualistisch geprägten Gesellschaft in andere Mobiltätsformen und -muster zu übersetzen. Dabei hilft ein Bottom-up-Ansatz weiter, wie er in den zahlreichen Modellprojekten der Verkehrswende erprobt wird. Im Idealfall ergänzen sich dann die stärker top-down geprägten Vorgaben, welche sich durch die Angebote der Unternehmen und Marktlogiken für Nutzer*innen ergeben und sich mit den Bottom-up-»Calls« spezifischer Nutzer*innengruppen, Regionen und Infrastrukturen abgleichen: Wo ergibt sich eine Nachfrage, wo wird Anforderungen nicht entsprochen? Erfahrungen mit anderen transformativen Gesellschaftssektoren wie der Energiewende zeigen die Mechanismen der *Transition*: Nischenprodukte und -akteure können anfangs die Strukturen und Logiken der etablierten Regime nicht durchbrechen (Geels/Schoot 2007) – im Falle der Energiewende war es die klassische staatliche Hilfe, die Subventionierung der erneuerbaren Energien und ein politischer wie in der Folge auch ein gesellschaftlicher Wille, wodurch ein anderes Energiesystem schließlich befördert wurde. Die staatliche Förderung der E-Mobilität ist bislang ohne Erfolg geblieben und Konzepte für spezifische Kontexte wie Regiopolen existieren bislang kaum. Dies ist nicht zuletzt einerseits der starken Lobbyarbeit der Autokonzerne geschuldet, wie auch der schon genannten Pfadabhängigkeit des gesamten Verkehrssystems. Es wird für eine deutlich ambitioniertere Verkehrswende erforderlich sein, Antworten für diese Anwendungsfelder zu finden. Die gegenwärtige Debatte der Verkehrswende zeigt: Hinweise auf Stadt-Land-Disparitäten polarisieren, sie erzeugen jedoch keinerlei praktikablen Lösungsansätze. Die simple Übertragung und Ausweitung von Technologien wie der E-Mobilität würde gegenwärtig nur einen Ersatz der PKW mit Verbrennungsmotor darstellen – in den Metropolen sind diese noch eher verzichtbar, in den Regiopolen hingegen nicht, die Pfadabhängigkeit würde sich damit unverändert fortsetzen, die Infrastrukturen blieben unangetastet.

E-Mobilität wird also vermutlich gerade in Regiopolen eine sehr hohe Bedeutung zukommen. Denn zu vermuten ist einerseits ein Ersatz der PKW mit Verbrennungsmotoren und andererseits verfügen E-Busse, E-Bikes und E-Roller über entscheidende Vorteile angesichts der Ansprüche, die aus höheren Distanzen, geringerer Dichte und Ansprüchen der Bevölkerung resultieren. Wird daher durch E-Mobilität gerade in Regiopolen eine Verkehrswende verhindert, die stärker auf Suffizienz, also der Einsparung ressourcenin-

tensiver Technologien ausgerichtet wäre? Was wären geeignete Ansatzpunkte für eine tiefer greifende Verkehrswende? Zunächst müssten »Schlüsseldistanzen« deutlich besser überbrückt werden zwischen den Siedlungspunkten, die sich meist sternförmig um die Städte (= Oberzentren) formieren. Die verbleibenden letzten Meilen sind durch E-Bikes etc. zu bewerkstelligen, für die entscheidende längere Distanz bedarf es einer konkurrenzfähigen, das heißt schnellen, günstigen und komfortablen Alternative zum PKW. Hier bedarf es möglicherweise neuer Ansätze eines etwa schienengebundenen Verkehrs, der mehr Leistungsfähigkeit und Attraktivität bietet und zudem mehr Alternativanbieter zulässt, als es bisher der Fall ist. Die Schlussfolgerung für die Regiopole lautet daher: Es bedarf neuer Technologien, Infrastrukturen und damit verbunden neuer Verhaltensweisen und Formen des Zusammenlebens, der Organisation von Arbeit, Freizeit, Wohnen und Dienstleistungen, um das Zeitalter des Automobils zu überwinden. Hierbei werden vermutlich insbesondere Konlfiktlösungsstrategien im Mittelpunkt stehen, da die Veränderungen von Lebensroutinen nicht widerstandslos verlaufen werden – hieraus folgt unmittelbar das Erfordernis eine strategischen Managements des Transformationsprozesses jenseits von Laissez-faire. Diese tiefgreifenden Veränderungen werden nicht konfliktfrei verlaufen, politische Planer*innen müssen extreme Interessengegensätze ausgleichen und abschwächen, um letztlich Lösungen zu entwickeln, die zukunftsfähig im Sinne einer sozialen Nachhaltigkeit sind.

## Literatur

Aring, J.; Reuther, I. (Hg.) (2008). Regiopolen: Die kleinen Großstädte in Zeiten der Globalisierung. Berlin: Jovis.

Barber, B. R. (2013). If mayors ruled the world: Dysfunctional nations, rising cities. New Haven: Yale University Press.

Baumeister, H.; Meier-Berberich, J. (2018). Chancen für den ÖPNV im ländlichen Raum durch Digitalisierung. In: Verkehr und Technik, 8, 1-4.

BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2015). Zukunftsstadt. Strategische Forschungs- und Innovationsagenda. Berlin: BMBF.

BMVI (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) (2018). Zusammenfassung der 64 Green-City-Pläne. Berlin, den 18.12.2018. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/Masterplaene-Green-City/

ergebnispraesentation-green-city-plaene.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 18. 01.2020.

BMVI (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) (2019). Masterpläne »Green City«. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/masterplaene-green-city-liste.html, zuletzt geprüft am 18. 01.2020.

Bührmann, S.; Wefering F. und Rupprecht, S. (2014). Guidelines – developing and implementing a sustainable Urban mobility plan. Brüssel: European Commission.

Bundesregierung (2017). Sofortprogramm Saubere Luft 2017-2020. https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/saubere-luft, zuletzt geprüft am 17.09.2019.

Burdett, R.; Rode, P. (2018). Shaping Cities in an Urban Age. London; New York: Phaidon.

Canzler, W.; Knie, A. (1998). Möglichkeitsräume. Grundrisse einer modernen Mobilitäts- und Verkehrspolitik. Wien; Köln; Weimar: Böhlau.

Canzler, W.; Knie, A. (2015). Die neue Verkehrswelt. Mobilität im Zeichen des Überflusses: schlau organisiert, effizient, bequem und nachhaltig unterwegs. Eine Grundlagenstudie im Auftrag des BEE e.V. Bochum.

Canzler, W.; Radtke, J. (2019). Der Weg ist das Ziel: Verkehrwende als Kulturwende. Oder: Zur schwierigen Entwöhnung vom Auto. In: Aus Politik und Zeitgeschichte, 43, 33-38.

Daub, J. (2016). Mobilitätsalternativen—Pfadänderungen in der Automobilgesellschaft? In: Bergmann, G. und Daub, J. (Hg.), Alternative Mobilität? – Möglichkeiten neuer Wege in der Automobilgesellschaft, Münster: LIT, 27-53.

Deutscher Bundestag (2019). Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Daniela Kluckert, Torsten Herbst, Dr. Christian Jung, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP. Drucksache 19/14182. http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/141/1914182.pdf, zuletzt geprüft am 18. 01.2020.

Dörner, D. (2010). Über die Schwierigkeit des Umgangs mit Komplexität. In: Zoche, P.; Kaufmann, S. und Haverkamp, R. (Hg.) (2010). Zivile Sicherheit. Gesellschaftliche Dimensionen gegenwärtiger Sicherheitspolitiken, Bielefeld: transcript, 71-90.

Dörner, D. (2016). Planen in komplexen Systemen. In: Kamp, G. (Hg.) (2016). Langfristiges Planen. Zur Bedeutung sozialer und kognitiver Ressourcen für nachhaltiges Handeln, Berlin; Heidelberg: Springer, 131-163.

Eggs, J. (2019). Mobilität in Deutschland – MiD Kurzreport Europäische Metropolregion Stuttgart. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15). Bonn, Berlin. https://www.region-stuttgart.org/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=8081&token=cb093f89526e2e4e40ad4820aa6e08386416d8f0, zuletzt geprüft am 08.01.2020.

Geels, F. W.; Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. Research Policy, 36, 399-417.

Grabher, G. (1994). Lob der Verschwendung. Redundanz in der Regionalentwicklung. Berlin: Edition Sigma

Heidenreich, M. (1998). Regionale Netzwerke. In: Weyer J. (Hg.) (1998). Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung, München: De Gruyter Oldenbourg, 167-188.

Kreis Lippe (2017). Zukunftskonzept Lippe 2025. https://www.zukunftskonzept-lippe.de/verkehre-neu-denken-ein-multimodales-verkehrskonzept-mit-marktfaehigen-preisen/, zuletzt geprüft am 17.09.2019.

Kühn, M.; Sommer, H. (2013). Periphere Zentren – Städte in peripherisierten Regionen. Theoretische Zugänge, Handlungskonzepte und eigener Forschungsansatz. Working Paper, Erkner: Leibniz Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung. www.irs-net.de/download/wp-periphere-zentren.pdf, zuletzt geprüft am 17.09.2019.

Meyer, R.; Sorge N. (2019). Deutschland im Autorausch. In: Der Spiegel, 17.09.2019. https://www.spiegel.de/auto/aktuell/verkehr-das-eigene-auto-ist-in-deutschland-beliebt-wie-nie-a-1286401.html, zuletzt geprüft am 18.01.2020.

Nobis, C.; Kuhnimhof, T. (2018). Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15). Bonn; Berlin. www.mobilitaet-in-deutschland.de, zuletzt geprüft am 17.09.2019.

Norton, P. D. (2011). Fighting Traffic – The Dawn of the Motor Age in the American City. Cambridge (Mass.);London: MIT Press.

Prell, U. (2016). Theorie der Stadt in der Moderne. Kreative Verdichtung. Opladen: Barbara Budrich.

Radloff, J.; Obermayr, H. (2015). StadtLust: Die Quellen urbaner Lebensqualität. München: oekom.

Radloff, J.; Oxenfarth, A. (2014). Postfossile Mobilität: Zukunftstauglich und vernetzt unterwegs. München: oekom.

Rammler, S. (2014). Schubumkehr. Die Zukunft der Mobilität. Frankfurt a.M.: Fischer.

Ronellenfitsch, M. (2001). 50 Jahre Straßenwesen in Deutschland: 1949 – 1999. Bonn: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abt. Straßenbau, Straßenverkehr.

Schmidt-Lauber, B. (Hg.) (2010). Mittelstadt. Urbanes Leben jenseits der Metropole. Frankfurt a.M.: Campus.

Schwedes, O. (2018). Verkehrspolitik. Eine interdisziplinäre Einführung. 2. Aufl. Wiesbaden: Springer VS.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt des Landes Berlin (2014). Klimaneutrales Berlin 2050. Ergebnisse der Machbarkeitsstudie. https://www.berlin.de/senuvk/klimaschutz/studie_klimaneutrales_berlin/download/KlimaneutralesBerlin_Machbarkeitsstudie.pdf, zuletzt geprüft am 17.09.2019.

Senge, P. M. (2017). Die fünfte Disziplin: Kunst und Praxis der lernenden Organisation. 11. Aufl. Stuttgart: Schäffer Poeschel.

Sigismund, M. (2017). Mehr Raum für den Raum in der Mobilitätsforschung. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Schwarz, S. und Richter, B. (Hg.) (2017). Flächennutzungsmonitoring IX. Nachhaltigkeit der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung? Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 73, 191-200.

Stadt Siegen (2019). Elektromobilität. Die Zeit ist reif: Deutschland auf dem Weg zur Elektromobilität. https://www.siegen.de/wirtschaft/elektromobilitaet, zuletzt geprüft am 18.01.2020.

Statistisches Bundesamt (2013). Verkehr auf einen Blick. Wiesbaden. https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Publikationen/Downloads-Querschnitt/broschuere-verkehr-blick-0080006139004.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 18.09.2019.

Stiens, G. (2002). Vom Stadt-Land-Gegensatz zum Stadt-Land-Kontinuum. In: Leibniz Institut für Länderkunde (Hg.) (2002). Bundesrepublik Deutschland Nationalatlas, Leipzig: Leibniz Institut für Länderkunde, 36-39.

Urry, J. (2004). The System of Automobility. In: Theory, Culture & Society, 21(4/5), 25-39

Urry, J. (2007). Mobilities. Cambridge; Malden: Polity Press.

VM BW (Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg) (2019). Personenverkehr in Stadt und Land. Befragungsergebnis Mobilitätsverhalten 2017. Stuttgart. https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/Broschüren/Personenverkehr-Befragung_Broschüre_191031.pdf, zuletzt geprüft am 08.01.2020.

VM NRW (Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen) (2017). Verkehrsstärken Nordrhein-Westfalen. Straßenverkehrszählung 2015 an den Straßen des überörtlichen Verkehrs 1:250.000. https://broschueren.nordrheinwestfalendirekt.de/herunterladen/der/datei/v-517-verkehrsstaerkenkarte-nrw-2015-mit-hinweisen-pdf-1) des NRW-Verkehrsministeriums, zuletzt geprüft am 08.01.2020.

VM NRW (Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen) (2019). Mobilität in Nordrhein-Westfalen Daten und Fakten 2018/2019. Straßenverkehr – ÖPNV und Eisenbahn – Binnenschiffsverkehr – Luftverkehr. Düsseldorf. https://broschueren.nordrheinwestfalendirekt.de/herunterladen/der/datei/mobilitaet-in-nrw-daten-und-fakten-2018-2019-pdf, zuletzt geprüft am 17.09.2019.

Voß, J.-P.; Bauknecht, D. und Kemp, R. (2006). Reflexive Governance for Sustainable Development. Cheltenham: Edward Elgar.

Voß, J.-P.; Bornemann, B. (2011). The Politics of Reflexive Governance: Challenges for Designing Adaptive Management and Transition Management. In: Ecology and Society, 16(2), 9.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2016). Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte: Hauptgutachten. Berlin: Wissenschaftlicher Beirat d. Bundesregierung Globale Umweltveränderungen.

Wilde, M. (2015a). Mobilität im ländlichen Raum. In: Bracher T.; Dziekan, K.; Gies, J.; Huber, F.; Kiepe, F.; Reutter, U.; Saary, K. und Schwedes, O. (Hg.) (2015). Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung: für die Praxis in Stadt und Region, Karlsruhe: Wichmann.

Wilde, M. (2013). Mobilität als soziale Praxis: Ein handlungstheoretischer Blick auf Bewegung. In: Scheiner J.; Blotevogel H.-H.; Frank S.; Holz-Rau, C. und Schuster N. (Hg.) (2013). Mobilitäten und Immobilitäten. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, Essen: Klartext, 35-48.

Wilde, M. (2015b). Die Re-Organisation der Verkehrssysteme: Warum sich die städtische Verkehrsplanung zu einer Mobilitätsplanung weiterentwickeln sollte. In: Standort, 39, 22-25

Willke, H. (1998). Systemtheorie III: Steuerungstheorie. Grundzüge einer Theorie der Steuerung komplexer Sozialsysteme. Konstanz; Stuttgart: UTB.

Zeller, T. (2002). Straße, Bahn, Panorama: Verkehrswege und Landschaftsveränderung in Deutschland von 1930 bis 1990. Frankfurt a.M.: Campus.

# E-Mobilität als Baustein einer ländlichen Mobilitätswende

## Kommunale E-Mobilitäts- und Carsharing-Strategien

*Stefanie Baasch*

### Einleitung

E-Mobilität und (E-)Carsharing sind bislang vor allem in hochverdichteten urbanen Räumen verbreitet. Insbesondere in Großstädten nimmt das elektrisch betriebene Verkehrsmittelangebot (wie E-Autos, E-Scooter, Lastenpedelecs) und der Ausbau der öffentlichen Ladestruktur weiter zu. In ländlichen Räumen gewinnt das Thema E-Mobilität zwar zunehmend an Aufmerksamkeit, befindet sich aber oft noch in der Entwicklungs- oder in ersten Erprobungsphasen. Der Ausbau von E-Mobilität wird vor allem durch die ambitionierten Ausbauziele der Bundesregierung angetrieben, die bis 2020 eine Million und bis 2030 mindestens sieben bis zehn Millionen E-Autos in Deutschland anstrebt (Bundesregierung 2011, 2016, 2019). Die Förderung von Ladeinfrastrukturen und finanzielle Anreize bei der Anschaffung von E-Autos (Umweltbonus) zielen auch in ländlichen Regionen – in denen der private Personenkraftwagen (PKW) immer noch das mit Abstand häufigste Verkehrsmittel ist – darauf ab, den Anteil von E-Autos zu steigern. Durch die Umsetzung der E-Mobilitätsstrategieziele sollen auch ökologische und energiepolitische Zielsetzungen erreicht werden. So dient der Ersatz von Verbrennungsmotoren durch Elektroantriebe einerseits dazu, Einsparungen von $CO_2$ im Verkehrssektor zu verwirklichen. Zum anderen zielt die Nutzung von Elektroautobatterien als mobile Energiespeicher auf eine verbesserte Netzintegration von erneuerbaren Energien (siehe den Beitrag von Kemmerzell/Knodt in diesem Band).

Eine grundlegende Veränderung der Mobilitätsstruktur ist mit der E-Mobilitätsstrategie des Bundes allerdings nicht verknüpft, obwohl sich

hierdurch weitere Einsparpotenziale ergeben würden. Dies bedeutet, dass eine Wende vom motorisierten Individualverkehr (MIV) beziehungsweise individuellem Automobilbesitz hin zu gemeinschaftlichen Nutzungsformen von Fahrzeugen nicht angestrebt wird. Ebenso wenig berücksichtigt wird im Kontext von E-Mobilität ein erheblicher Ausbau und Flexibilisierung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) zur Reduzierung von Autofahrten und der Anzahl von Automobilen. Dabei ist aus ökologischer Sicht eine bloße Umstellung des Individualverkehrs auf elektrisch betriebene PKW grundsätzlich nicht sinnvoll, insbesondere im Hinblick auf den hohen Ressourcenbedarf bei der Herstellung von E-Autos (siehe den Beitrag von Prause/Dietz in diesem Band), den Flächenverbrauch und die hohen Kosten zum Erhalt beziehungsweise Ausbau von autofreundlicher Infrastruktur.

Die Bedingungen für einen Ausbau der E-Mobilität in ländlichen Räumen sind widersprüchlich: einerseits bieten sich in der Regel gute private Lademöglichkeiten durch die hohe Anzahl an Eigenheimen, andererseits stellen größere Distanzen und mangelnde Mobilitätsalternativen oft höhere Ansprüche an die Verfügbarkeit und Leistung von Fahrzeugen. Dieser Beitrag stellt kommunale Beispiele einer Mobilitätswende in Nordhessen vor, bei der E-Mobilität und Carsharing-Angebote miteinander verknüpft werden. E-Mobilität dient hierbei als ein Baustein zur Verknüpfung von nachhaltigen Mobilitäts- mit dezentralen Energiewendestrategien. Ein wichtiger Bestandteil ist hierbei die konsequente Ausrichtung der Ladeinfrastruktur auf erneuerbare Energien. Darüber hinaus sollen E-Autos zukünftig auch als mobile Speicher für die vor Ort erzeugten, fluktuierenden erneuerbaren Energien fungieren (Baasch 2016). Sowohl die Mobilitäts- wie auch die Energiewendestrategien werden auf kommunaler und regionaler Ebene von einem breiten Akteursspektrum vorangetrieben, welches kommunale, privatwirtschaftliche und zivilgesellschaftliche Akteure umfasst und das die Zielsetzung einer nachhaltigen Regionalentwicklung verfolgt. Die vorgestellten Ansätze zielen dabei auf eine zukünftige Reduzierung von individuellem Automobilbesitz durch Carsharing oder zumindest auf die Reduzierung der Größe von Automobilen in der individuellen Privatnutzung durch den Zugang zu unterschiedlichen Fahrzeuggrößen für spezielle Fahrzwecke wie zum Beispiel einem erhöhten Transportbedarf.

## Zielsetzungen und Reichweite der nationalen E-Mobilitätsstrategie

Der Ausbau von E-Mobilität ist in Deutschland mit einer nationalen Strategie und konkreten Ausbauzielen verknüpft. Ebenso finden sich mittlerweile auf regionaler und kommunaler Ebene E-Mobilitätsstrategien, die unter anderem den Ausbau von Ladeinfrastruktur, die Elektrifizierung von ÖPNV-Bussen (vor allem Hybridbusse: Busse, die mit mehreren Antrieben ausgestattet sind, in diesem Fall mit einem elektrischen Antrieb und Verbrennungsmotor) oder das Bereitstellen von exklusivem Parkraum für E-Autos beinhalten. Das von der Bundesregierung formulierte Ziel, bis 2020 mindestens eine Million Elektrofahrzeuge in den Straßenverkehr zu bringen, ist trotz staatlicher Förderprogramme gescheitert. Der Anteil an E-Autos im gesamten PKW-Bestand in Deutschland betrug Anfang 2019 gerade mal 0,2 % (das heißt 83.175 Fahrzeuge) und an Hybridfahrzeugen 0,7 % (341.411 Fahrzeuge, inklusive Plug-In-Hybride) (Kraftfahrt-Bundesamt 2019). Damit haben sich im Vergleich zum Vorjahr die Anteile an Elektro- und Hybridfahrzeugen zwar fast verdoppelt, sind allerdings weit von der angestrebten Zielsetzung von einer Million Fahrzeugen entfernt. Die Gründe für die geringe Verbreitung von E-Autos liegen vor allem in den hohen Anschaffungspreisen, in der als unzureichend wahrgenommenen Reichweite der Fahrzeuge und in der als schlecht bewerteten Ladeinfrastruktur (Döring/Aigner-Walder 2017). Teilweise werden diese negativen Bewertungen einem Mangel an Wissen über E-Mobilität (Götz et al. 2012: 13) oder auch der Überschätzung des eigenen Bedarfs an Reichweite zugerechnet (Rauh et al. 2017: 3620). Inwieweit sich die sehr ambitionierte Zielsetzung von sieben bis zehn Millionen Elektrofahrzeugen bis zum Jahr 2030 realisieren lässt, ist fraglich.

Begründet wird die Notwendigkeit eines Ausbaus von E-Mobilität sowohl mit wirtschaftlichen Erwägungen als auch mit ökologischen und gesundheitlichen Zielsetzungen. So soll der Umstieg auf E-Autos einen wichtigen Beitrag für die Reduktion von $CO_2$-Emissionen leisten und damit zur Erreichung von Klimazielen beitragen (Bundesregierung 2011: 6) sowie zu einer Reduktion der verkehrlichen Belastungen durch Lärmentwicklung und Luftschadstoffen (Feinstaub, Stickoxide) auf kommunaler Ebene führen (Ernst 2015: 13). Darüber hinaus bietet E-Mobilität Optionen für einen weiteren Ausbau erneuerbarer Energien, insbesondere durch eine Verbesserung der Netzintegration erneuerbaren Energien durch die Nutzung mobiler Speicher in Elektrofahrzeugen (BMWI 2019; Loisel et al. 2014; Bundesregierung 2011). Inwieweit sich E-Mobilität tatsächlich eignet, um diese ambitionierten Zielsetzungen

zu erreichen, hängt von einer Vielzahl von Einflussfaktoren ab. Im Hinblick auf Klimazielsetzungen lassen sich positive Klimaeffekte nur in Kombination mit erneuerbaren Energien als Energieträger von E-Mobilität erreichen (Öko-Institut e. V. 2017a: 4; Wuppertal Institut 2014: 13). Grundsätzlich stehen E-Autos in der Kritik, ihrem Image als ökologisch verträgliches Verkehrsmittel nicht gerecht zu werden, zumindest dann, wenn auch die Produktion der Fahrzeuge mit in den Blick genommen wird (Öko-Institut e. V. 2017b: 53ff.). Ein weiterer Kritikpunkt bezieht sich auf die ökologischen Folgen von motorisiertem Individualverkehr generell: neben dem Ressourcenverbrauch für die Produktion des Fahrzeuges selbst, kommt hier auch der Flächenverbrauch für die Bereitstellung der Verkehrsinfrastruktur sowohl des fahrenden, wie auch des ruhenden Verkehrs zum Tragen. So werden in Deutschland immer noch neue Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke erschlossen, zurzeit entspricht der tägliche Zuwachs durchschnittlich 58 Hektar (UBA 2019). Zwischen 1992 und 2018 hat die Verkehrsfläche in Deutschland insgesamt um 9,8 % zugenommen, das heißt von 16.441 Hektar im Jahr 1992 auf 18.047 Hektar in 2018 (UBA 2019).

Aus Sicht einer nachhaltigen Mobilitätsgestaltung ist daher eine bloße Umstellung des individuellen PKW-Verkehrs vom Verbrennungs- auf Elektromotor nicht sinnvoll. Nur wenn E-Mobilität mit einer umfassenden Transformation vom motorisierten Individualverkehr hin zu einer multimodalen Mobilität einhergeht, lassen sich positive Effekte für Klima-, Umwelt- und Gesundheitsschutz erzielen (Beckmann 2011: 34; Ernst 2015: 15; Steinhilber et al. 2013: 537). Hierbei sollte eine generelle Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs zugunsten multimodaler und intermodaler Verkehrsmittelnutzungen im Vordergrund stehen, die unter anderem den öffentlichen Nahverkehr, Sharing-Modelle und (E-)Fahrräder mit einbeziehen (Schäfer et al. 2016: 93). Bereits heute gibt es in den meisten Städten eine Vielzahl von Mobilitätsangeboten, deren Nutzen allerdings teilweise umstritten ist (siehe auch den Beitrag von Bauriedl in diesem Band). Aufgrund der unterschiedlichen Ausgangssituation in verdichteten urbanen und dispersen ländlichen beziehungsweise semi-urbanen Räumen werden sich zukünftig multimodale Verkehrsmuster wahrscheinlich räumlich noch stärker ausdifferenzieren als bisher. Während in größeren Städten immer mehr Anbieter mit unterschiedlichen Mobilitätsangeboten (von (E-)Leihfahrrädern über Carsharing bis hin zu E-Scootern) auf den Markt drängen, bleiben ländliche Räume unterversorgt. Auch im Hinblick auf den Ausbau der E-Mobilität liegt der Fokus bislang auf Verdichtungsräumen und deren Anbindung untereinander, dies gilt

sowohl für den Nationalen Entwicklungsplan E-Mobilität (Bundesregierung 2009) als auch für öffentlich geförderte Modellregionen und –vorhaben wie das »Schaufenster E-Mobilität« (Weber 2016: 89).

## Verkehrsmittelnutzung in ländlichen Räumen

Zwischen städtischen und ländlichen Räumen bestehen erhebliche Unterschiede in der Verkehrsmittelwahl und dem Motorisierungsgrad. So werden außerhalb von Kernstädten ca. 70 % der Fahrten im Berufsverkehr und ca. 60 % aller Einkaufsfahrten per MIV absolviert (BBSR 2017: 108). In den Kernstädten liegt der Anteil des MIV im Berufsverkehr bei ca. 50 % und bei Einkaufsfahrten bei 35 %. Ähnlich stark sind die Unterschiede beim Motorisierungsgrad, der in kreisfreien Großstädten bei ca. 450 PKW je 1.000 Einwohner*innen und in ländlichen Kreisen im Durchschnitt bei fast 600 PKW je 1.000 Einwohner*innen liegt (BBSR 2017: 107). Der hohe Anteil der PKW-Nutzung in ländlichen Räumen ist insbesondere auf die disperse Siedlungsstruktur, das Fehlen von Mobilitätsalternativen (vor allem durch eine unzureichende Verfügbarkeit von ÖPNV), eine geringe Dichte an Einzelhandelsgeschäften sowie auf oft schwer zu erreichende gesundheitliche und soziale Versorgungsstrukturen zurückzuführen.

Die schlechte Versorgung ländlicher Räume mit öffentlicher Mobilität ist ein weitgehend ungelöstes Problem, was sich durch den prognostizierten Bevölkerungsrückgang in vielen ländlichen Regionen voraussichtlich noch weiter verschärfen wird. Hinzu kommt, dass der ÖPNV in ländlichen Räumen in der Regel vor dem Dilemma steht, eine Mobilitätsversorgung bereitzustellen, obwohl die Fahrgastzahlen oft äußerst gering sind. Häufig ist der ÖPNV in ländlichen Regionen vor allem auf den Schulverkehr abgestimmt, während sonstige Linienverkehre meist aufgrund hoher Kosten, Zersiedelung und geringer Nachfrage nur ein kleines Angebot aufweisen. Seit einigen Jahren gibt es eine Reihe von Versuchen und Ansätzen, durch Flexibilisierung der Angebote das Spannungsfeld zwischen Daseinsvorsorge und Kosteneffizienz abzumildern, zum Beispiel durch ein nachfrageorientiertes ÖPNV-Angebot mit Anruf-Sammel-Taxen oder Rufbussen. Neuere Modellversuche umfassen auch Mitnahme- und Sharing-Angebote, bei denen Bürger*innen nicht mehr nur als Nutzer*innen, sondern auch als Anbieter*innen von Mobilitätsdienstleistungen eingebunden sind (BBSR 2017: 110). Eine flächendeckende Veränderung der Verkehrsmittelnutzung in ländlichen Regionen ist zurzeit aller-

dings nicht in Sicht und wird, außer in einzelnen Kommunen und Regionen, auch nicht angestrebt, was das Fehlen einer entsprechenden nationalen Mobilitätswendestrategie und die lediglich punktuelle Förderung von nicht MIV-basierter Mobilität deutlich zeigt.

## E-Mobilität und Mobilitätswende in ländlichen Regionen

Die strukturellen Bedingungen für einen Ausbau von E-Mobilität sind in städtischen und ländlichen Räumen sehr unterschiedlich. Hinsichtlich der Lademöglichkeiten haben ländliche Gebiete einen deutlichen strukturellen Vorteil, da hier die hohe Anzahl an Eigenheimen meist gute private Lademöglichkeiten (auch in Verbindung mit eigenen Photovoltaikanlagen) bietet. Anderseits werden hier in der Regel weitere Fahrdistanzen als innerstädtisch zurückgelegt, was einen erheblichen Nachteil für elektrisch angetriebene Fahrzeuge im Vergleich mit Verbrennungsmotoren darstellt. Ergebnisse aus Befragungen und Testbetrieben haben allerdings gezeigt, dass der eigene Reichweitenbedarf im Alltag von den Nutzer*innen häufig überschätzt und gleichzeitig die Reichweite von E-Autos oft unterschätzt wird (Döring/Aigner-Walder 2017; Rauh et al. 2017). Die Reichweite von E-Autos ist daher nicht unbedingt eine technische Barriere, sondern eher eine psychologische. Eine besondere Rolle spielt dabei die psychologische Komponente, dass Automobile stark mit einer »grenzenlosen Mobilität« assoziiert sind (Ahrend et al. 2011: 71) und den Nutzer*innen jederzeit und mit großer (gefühlt unbegrenzter) Reichweite zur Verfügung stehen sollen – auch wenn dies in keinem Zusammenhang mit dem alltäglichen Mobilitätsbedarf steht. Dazu trägt auch die Automobilwerbung immer wieder bei, die das Autofahren als Ausdruck von Freiheit, Autonomie und Abenteuer bewirbt und dabei gerne auf Bilder von Offroadfahrten in spektakulären Landschaften (in der Regel ohne andere Verkehrsteilnehmer*innen) zurückgreift (zur kulturellen Aufladung des Automobils siehe auch den Beitrag von Haas/Jürgens in diesem Band). E-Autos haben mit ihrer begrenzteren Reichweite und längeren Ladezyklen diesbezüglich einen wahrgenommenen Nachteil, der sich auf technischer Ebene in absehbarer Zeit nicht lösen lässt.

Um die Nutzer*innenakzeptanz und das Interesse an E-Mobilität zu steigern, wurden in den letzten Jahren auch in ländlichen Gebieten Testbetriebe von E-Autos durchgeführt. Diese werden meist als Projektvorhaben für einen begrenzten Zeitraum über Bundes- oder Landesmittel finanziert. Die eigene

Fahrerfahrung mit einem E-Auto soll dabei das Vertrauen in die neue Technik positiv beeinflussen und zum Abbau von Vorurteilen und Ängsten (z.B. die Befürchtung, die Fahrziele aufgrund der begrenzteren Reichweite nicht erreichen zu können) beitragen (Rauh et al. 2017: 3620). Solche Testbetriebe richten sich nicht ausschließlich an private Nutzer*innen, mittlerweile gibt es auch für den gewerblichen Bereich Beispiele, unter anderem mit dem Testbetrieb von Elektrotransportern (Logistik Agentur Oberfranken 2018). Dennoch bleiben solche Testbetriebe eher Einzelfälle, eine Gesamtstrategie für eine ländliche Mobilitätswende gibt es derzeit nicht.

Auf kommunaler Ebene werden allerdings erste Entwicklungsschritte in Richtung integrativer Strategien unternommen, in denen E-Mobilität mit den Zielsetzungen einer nachhaltigen ländlichen Mobilitäts- und Energiewende verknüpft sind. Im Folgenden werden solche Ansätze und Ideen am Beispiel der Stadt Wolfhagen sowie den Gemeinden Kaufungen und Jesberg in Nordhessen vorgestellt.

## Wolfhagen: E-Mobilität als Teil der kommunalen Energiewendestrategie

Wolfhagen ist eine nordhessische Kleinstadt 30 km westlich von Kassel. Ähnlich vielen anderen ländlichen Kommunen in Deutschland ist Wolfhagen in eine Kernstadt und mehrere Ortsteile gegliedert. Von den insgesamt ca. 13.500 Einwohner*innen leben 7600 im Stadtzentrum, die restlichen Einwohner*innen verteilen sich auf elf Ortsteile. Ein hoher Prozentanteil der Wolfhager Erwerbstätigen pendelt täglich mit dem PKW zur Arbeit, insbesondere nach Kassel und nach Baunatal, das Standort des zweitgrößten VW-Werks in Deutschland mit 16.000 Beschäftigten ist (IHK/Universität Kassel 2010).

Im Bereich erneuerbarer Energien ist Wolfhagen bundesweit eine Vorreiterkommune: bereits 2003 beschloss die Stadtverordnetenversammlung den Rückkauf des Stromnetzes und im Jahr 2008 wurde das kommunale Entwicklungsziel verabschiedet, eine 100 % erneuerbare Energiekommune in der Stromversorgung bis zum Jahr 2015 zu werden. Diese Zielsetzungen wurden erreicht, mittlerweile kann Wolfhagen rechnerisch aus lokal produzierter regenerativer Energie versorgt werden (Windkraft, Photovoltaik, Biogas). Eine weitere Besonderheit in Wolfhagen ist die Governancestruktur, mit der die dezentrale Energiewende initiiert wurde und umgesetzt wird. So ist die lokale BürgerEnergieGenossenschaft Wolfhagen (BEG) Miteigentümerin der Stadtwerke Wolfhagen GmbH (mit einem Anteil von 25 %, die restlichen 75 %

sind im städtischen Besitz) und damit auch direkt in die unternehmerischen Entscheidungen der Stadtwerke eingebunden (Baasch 2016).

Ein wichtiger Bestandteil zur Weiterentwicklung von technischen und sozialen Innovationen im Kontext der lokalen Energiewende ist auch die Beteiligung beziehungsweise Mitarbeit in wissenschaftlichen Verbundforschungsprojekten, wie das BMBF-Modellprojekt »Wolfhagen 100 % EE – Entwicklung einer nachhaltigen Energieversorgung für die Stadt Wolfhagen« (Laufzeit: 2012-2018). Ein Projektziel war hier die Gewinnung von Erkenntnissen über die Chancen eines Ausbaus der E-Mobilität in Wolfhagen. E-Mobilität wird im lokalen Kontext als ein Baustein der dezentralen Energiewende gesehen und zielt auf die Reduktion von Emissionen durch den Ersatz von Verbrennungsmotoren und der Nutzung der regenerativ erzeugten Energie für den Betrieb von E-Autos. Darüber hinaus sollte untersucht werden, ob zukünftig E-Autos auch als mobile Speicher für erneuerbare Energie im lokalen Kontext geeignet sein können. Im Rahmen des Modellprojektes wurden zwei Testbetriebe durchgeführt. Hierfür wurde mit Projektmitteln ein PKW mit Elektroantrieb angeschafft, der von Wolfhager Bürger*innen kostenfrei bei den Stadtwerken Wolfhagen für einen oder mehrere Tage ausgeliehen werden konnte. Zusätzlich gab es einen Testbetrieb von E-Fahrrädern, die ebenfalls kostenfrei entliehen werden konnten. Die Einschätzungen und Erfahrungen der Testnutzer*innen wurden mittels Fragebogenerhebung und Fahrtenbuch evaluiert (Stadtwerke Wolfhagen 2018). Weitere Ergebnisse zu Einschätzungen der lokalen Energiewende und zur Bewertung von E-Mobilität wurden mithilfe von drei Straßenbefragungen (2015-2017) generiert (Energie 2000 e. V. 2018). Im Abschlussbericht des Projektes räumen die Projektbeteiligten in Wolfhagen der E-Mobilität im Kontext multimodaler Verkehrsmittelnutzung durchaus Chancen im ländlichen Raum ein: »Durch die Auswahl geeigneter E-Mobilitätsformen vom Pedelec bis zum Lieferwagen kann die E-Mobilität im ländlichen Raum, auch in Verbindung mit öffentlichem Nahverkehr, viele Mobilitätsanforderungen erfüllen. In Verbindung mit erneuerbaren Energien ist die E-Mobilität eine gute Möglichkeit, die Freiheiten des Individualverkehrs mit einem nachhaltigen Handeln zu vereinen« (Stadtwerke Wolfhagen 2018: 12).

Im Bereich E-Fahrräder zeigen die Projektergebnisse des Testbetriebs, dass für den Kurzstreckenverkehr in Wolfhagen ein Potenzial für den Ausbau von Elektroradfahrten besteht und zumindest ein Teil der PKW-Fahrten mit Elektrorädern ersetzt werden kann. Dabei eignen sich E-Fahrräder im Kurzstreckenbereich (bis zu 10 km) vor allem für alltägliche Erledigungs- und Ein-

kaufsfahrten. Insgesamt wird das E-Fahrrad als Verkehrsmittel im Vergleich als wesentlich praktikabler bewertet als das vorhandene ÖPNV-Angebot, was an der größeren Flexibilität und den besseren Transportmöglichkeiten für Einkäufe liegt. Dies bezieht sich vor allem auf Fahrten in den wärmeren Jahreszeiten, bei trockener Witterung und geringerem Transportbedarf. Sowohl die innerstädtische wie auch die regionale Infrastruktur weist für einen Ausbau der Elektroradmobilität (bzw. für Radmobilität insgesamt) aber einige Defizite auf, zum Beispiel ist durch das Gewicht des Elektrorades die Überwindung hoher Bordsteinkanten im innerstädtischen Bereich erschwert. Auch wird die gemeinsame Nutzung von befahreneren Landstraßen durch PKW und Radverkehr teilweise als riskant erlebt (Energie 2000 e. V. 2018).

Im Testbetrieb wurde das ausgeliehene E-Auto sehr positiv bewertet, sowohl im Hinblick auf den Fahrkomfort als auch in Bezug auf die Reichweite. Dennoch äußerten nur ca. 20 % der Testfahrer*innen (N=122) die Absicht, sich zukünftig ein E-Auto anzuschaffen. Als Gründe werden vor allem die begrenzte Reichweite, der hohe Anschaffungspreis und eine mangelnde Ladeinfrastruktur benannt, welche auch in anderen Untersuchungen als die drei wirkungsvollsten Barrieren benannt werden (s.o.). Dabei hat sich eine deutliche Diskrepanz zwischen den Erwartungen an die Reichweite von Fahrzeugen und den alltäglichen Anforderungen gezeigt: im Testbetrieb konnten die alltäglichen Fahrten durchaus mit dem E-Auto durchgeführt werden, dennoch wünschen sich die Testfahrer*innen grundsätzlich eine größere Reichweite. Insgesamt werden E-Autos vor allem als Zweitwagenoption in Betracht gezogen. Eine gänzliche Ablösung von Verbrennungsmotoren durch elektrische Antriebe ist nach Einschätzung von 70 % der per Straßenbefragung interviewten Wolfhager Bürger*innen (N= 258 in 2017, Energie 2000 e. V. 2018) nicht realistisch. Im Vergleich mit anderen alternativen Antriebsarten wird dem Elektroantrieb allerdings das größte Potenzial zugeschrieben. Ein Drittel der Testnutzer*innen interessierte sich für ein E-Auto als Carsharing-Fahrzeug (Stadtwerke Wolfhagen 2018).

Auf Grundlage dieser Projekterkenntnisse wurde die Entwicklung eines Carsharing-Konzeptes mit Integration von E-Mobilität für Wolfhagen als aussichtsreich bewertet (Stadtwerke Wolfhagen 2018: 102).

## Ländliche Mobilitätswende durch kommunale Sharing-Optionen

Für große kommerzielle Carsharing-Unternehmen sind Kleinstädte und ländliche Regionen aufgrund der vermeintlich geringen Marktchancen weitgehend uninteressant. Daher müssen Sharing-Ansätze in diesen Regionen anders strukturiert und organisiert werden als in Großstädten. Grundsätzlich bieten Carsharing-Optionen in ländlichen Regionen das Potenzial, zu einem verbesserten Mobilitätsangebot beizutragen und vor allem als Ergänzung zu dem geringen ÖPNV-Angebot zu wirken. Allerdings sind die Voraussetzungen für (E)-Carsharing-Angebote hier schwieriger als in urbanen Gebieten, insbesondere gilt der Besitz eines eigenen Automobils angesichts mangelnder ÖPNV-Angebote und größerer Reichweitenbedarfe oft als unverzichtbar.

Die Stadt Wolfhagen hat bei der Entwicklung ihres Carsharing-Konzeptes daher mit weiteren Akteuren versucht, einen neuen Ansatz des Carsharings in Kooperation mit dem auf ländliche Räume spezialisierten Sharinganbieters Regio.mobil, umzusetzen. Die Träger*innen dieses Prozesses sind die Akteure des lokalen Energiewendeprozesses, hierzu gehören die Stadt Wolfhagen (insbesondere das Klimaschutzmanagement), die örtlichen Stadtwerke, die BürgerEnergieGenossenschaft (BEG), die regionale Energieagentur Energie 2000 e. V. und die Umweltstiftung Energieoffensive Wolfhagen. Die Umweltstiftung wurde initiiert von der Stadt, den örtlichen Stadtwerken und Energie 2000 e. V. und fördert lokale Projekte, die zu einer Senkung des Energieverbrauchs beitragen sollen. Im Stiftungsrat sind darüber hinaus örtliche Banken und mehrere Handwerksbetriebe beteiligt.

Die kommunalen Carsharing-Akteure verfolgen die Zielsetzung, ein Sharing-Angebot aus unterschiedlichen Fahrzeugen bereitzustellen beziehungsweise zu initiieren und damit den Bürger*innen Zugang zu verschiedenen Fahrzeugtypen für unterschiedliche Fahrzwecke zu ermöglichen. Damit soll erreicht werden, dass zukünftig insgesamt weniger Fahrzeuge für den reinen Individualverkehr angeschafft und genutzt werden. Darüber hinaus erhoffen sich die Initiator*innen auch den langfristigen Effekt, dass durch die Verfügbarkeit größerer Fahrzeuge (auch mit Verbrennungsmotor) im Carsharing der Kauf eines kleineren E-Autos für alltägliche Pendelwege verstärkt in Erwägung gezogen wird. Im Gegensatz dazu steht die heutige verbreitete Kaufentscheidung, Fahrzeuggrößen und Reichweiten eher nach maximalen Bedarfen auszuwählen und nicht nach den alltäglichen Anforderungen.

Diese Zielsetzung lässt sich als eine Mobilitätswende in Richtung bedarfsorientierter Verkehrsmittelnutzung beschreiben. In diesem Kontext ist E-Mobilität ein Baustein. Es geht den kommunalen Akteuren nicht darum, kurzfristig gänzlich auf Verbrennungsmotoren zu verzichten. Stattdessen ist die primäre Zielrichtung, die Nutzung von Fahrzeugen dem Fahrzweck anzupassen, das heißt für kürzere Strecken möglichst kleine, sparsame E-Autos oder auch (Lasten-)Pedelecs zu nutzen und nur dann auf Verbrennungsmotoren und größere Fahrzeuge zurückzugreifen, wenn diese aufgrund der Reichweite und Transportmöglichkeiten tatsächlich benötigt werden. Darüber hinaus soll das Carsharing-Angebot zu einer besseren Anbindung der Ortsteile beitragen und das geringe Angebot von öffentlicher Mobilität ergänzen.

Im Unterschied zu herkömmlichen Carsharing-Angeboten basiert das Angebotsmodell von Regio.mobil nicht vornehmlich auf einer eigenen Autoflotte, sondern bindet vor allem Privat-, Firmen- und Dienstfahrzeuge in das Carsharing ein. Die grundlegende Idee der unterschiedlichen Sharing-Modelle ist die Flexibilisierung von Nutzungs- und Eigentumsverhältnissen, durch die eine bessere Auslastung von Fahrzeugen und damit einem insgesamt geringeren Fahrzeugbedarf erzielt werden soll. Hierbei werden sowohl Privat- wie auch Dienst- und Firmenfahrzeuge in verschiedene Sharing-Modelle (stationsbasiert, pulsierend, Fahrgemeinschaften) integriert, durch das die Zeiten der Nicht-Nutzung der Fahrzeuge verringert werden soll. Das Mobilitätsangebot umfasst dabei sowohl E-Autos wie Autos mit Verbrennungsmotor sowie auch (Lasten-)Pedelecs; die technische und organisatorische Infrastruktur wird von Regio.mobil bereitgestellt. Regio.mobil ist zur Zeit der einzige Carsharing-Anbieter für ländliche Räume in Deutschland. Das Unternehmen verfolgt dabei zwei nachhaltigkeitsorientierte Zielsetzungen: erstens das Ersetzen von Zweitwagen im Privatbesitz durch Carsharing und zweitens das Senken der Barrieren für die Anschaffung von E-Autos durch das Bereitstellen einer gemischten Carsharingflotte.

Die Einbindung von Fahrzeugen ins Carsharing funktioniert folgendermaßen: Für die Integration von Fahrzeugen ist eine technische Umrüstung und eine entsprechende Ummeldung der Fahrzeugversicherung erforderlich. Darüber hinaus werden für Carsharing-Fahrzeuge jährliche TÜV – Untersuchungen fällig (anstatt zweijährige wie für Privatfahrzeuge). Die Eigentumsverhältnisse bleiben unverändert, lediglich der Kreis der Fahrzeugnutzer*innen wird über das Carsharing vergrößert. Die Kosten für die technischen und organisatorischen Änderungen sind von den jeweiligen Fahrzeugeigen-

tümer*innen zu tragen und sollen sich durch das Sharing amortisieren. Allerdings ist zu Beginn des Carsharing-Angebots noch nicht mit schnellen Amortisationsraten zu rechnen, so dass das Kostenrisiko vor allem für private Fahrzeugeigentümer*innen einen Hinderungsgrund darstellen kann. Um diese Hürde zu senken und Bürger*innen zu motivieren, ihre Fahrzeuge für das Carsharing zur Verfügung zu stellen, werden in der Anfangsphase anfallende Zusatzkosten durch ein Förderprogramm der Umweltstiftung Energieoffensive Wolfhagen erstattet. Das Förderprogramm der Umweltstiftung ist dabei zunächst auf drei Jahre angelegt und wird nach dem ersten Jahr evaluiert. Gefördert werden die Umrüstungen und Zusatzkosten für E-Autos wie auch für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor. Bis zu zehn Fahrzeugumrüstungen sollen in den kommenden Jahren durch die Stiftung gefördert werden.

In einem ersten Schritt wurden im September 2019 zwei Fahrzeuge mit Elektro- beziehungsweise Erdgasantrieb für das Carsharing in Wolfhagen bereitgestellt. Hierbei handelt es sich um das für den Testbetrieb im Rahmen des erneuerbaren Energieprojektes angeschafften E-Auto, das Eigentum der Stadt ist und um ein erdgasbetriebenes Nutzfahrzeug, welches der Energieagentur des Landkreises Energie 2000 e. V. gehört. Beide Fahrzeuge wurden über den Carsharing-Anbieter angemeldet, werden aber auch noch für dienstliche Zwecke genutzt. Zukünftig ist die Einbindung weiterer kommunaler Dienstfahrzeuge, sowie Firmen- und Privatfahrzeuge in das Carsharing geplant. Betreut wird das Carsharing-Projekt vor Ort vom Klimaschutzmanagement der Stadt, wodurch auch die Akzeptanz des Angebots für die Bürger*innen und Gewerbetreibenden erhöht werden soll.

Auch in anderen Nordhessischen Kommunen werden lokale Carsharing-Optionen in Kooperation mit Regio.mobil geplant beziehungsweise umgesetzt. Unter anderem ist in der Gemeinde Kaufungen (12.500 Einwohner*innen) ein Carsharing-Konzept mit Unterstützung der Gemeinde und möglichen Fördermitteln der Regionalförderung angedacht, bei dem zusätzlich zu privat eingebrachten, vorhandenen Fahrzeugen fünf Lastenfahrräder, eine E-Rikscha und drei E-Autos neu angeschafft und im Sharing angeboten werden sollen. Treiber dieses Prozesses ist der zivilgesellschaftliche Verein »Spurwechsel e. V.«, in dem ca. 20 Akteure aus Verwaltung, Kirchenkreise, Unternehmer*innen aus dem Bereich erneuerbarer Energien, Energiegenossenschaft (Kaufunger Wald) und Privatpersonen organisiert sind[1]. Der Verein verbindet in seiner Zielsetzung eine nachhaltige Verkehrswende mit Zielen

1 www.spurwechsel.org

der Daseinsvorsorge, insbesondere im Hinblick auf die Integration von ehrenamtlichen Fahrdiensten für Nachbarschaften. Für die Finanzierung der Anlaufphase des Sharing-Angebots sollen Mittel der Regionalförderung beantragt werden.

Die Sharing-Konzepte in Wolfhagen und Kaufungen orientieren sich am Beispiel der Gemeinde Jesberg (2400 Einwohner*innen), die bereits 2017 ein Sharing-Angebot startete und welches mittlerweile mehrere Fahrzeuge (E-Auto, Nutzfahrzeug und ein Kleinbus), E-Fahrräder, Elektroroller und Anhänger für Lastentransporte umfasst. Dieses Sharing-Angebot ist das Ergebnis eines partizipativen »Integrierten Kommunalen Entwicklungsprozesses« in der Gemeinde, das im Rahmen des hessischen Dorfentwicklungsprogramms durchgeführt wurde. Im Laufe dieses Prozesses wurden auch die Verkehrsmittelwahl und Mobilitätsbedarfe der Einwohner*innen untersucht. Hierbei wurde die schlechte öffentliche Mobilitätsversorgung als eine der Hauptursachen für den prognostizierten Bevölkerungsrückgang von 30 % bis zum Jahr 2030 identifiziert (Gemeinde Jesberg 2015: 29). Die Untersuchungsergebnisse zeigten eine ähnliche Ausgangslage wie in den meisten ländlichen Kommunen in Deutschland: der eigene PKW ist das mit Abstand meistgenutzte Verkehrsmittel, während die nur selten verkehrenden ÖPNV-Angebote von Erwachsenen kaum genutzt werden. Darüber hinaus wurde ermittelt, dass ca. 20 % der PKW weniger als 5000 km im Jahr gefahren wurden. In solchen Fällen liegen die Kosten des privaten Autobesitzes um ein Vielfaches über den Kosten für Carsharing. Ein vielversprechender Ansatz, um den Bedarf nach flexiblen Transportmöglichkeiten zu decken, wurde in der Einrichtung privat organisierter Mitnahmekonzepte als Ergänzung zum bestehenden ÖPNV-Angebot gesehen (Gemeinde Jesberg 2015: 151). Als Folge wurde 2016 der Verein »Vorfahrt für Jesberg e. V.« von Bürger*innen und Gewerbetreibenden gegründet, der sich gemäß der Vereinssatzung für die Förderung von Umwelt- und Naturschutz einsetzt, eine menschen- und umweltverträgliche Mobilität sowie eine Verringerung der Umweltbelastungen durch den Verkehr anstrebt (§2 der Vereinssatzung)[2]. Diese Zielsetzungen sollen durch die Förderung der gemeinschaftlichen Nutzung von Kraftfahrzeugen und E-Mobilität (E-Autos und Pedelecs) sowie durch den Ausbau von Sharing-Angeboten erreicht werden. Mit mittlerweile fast 70 Mitgliedern ist der Verein Vorfahrt für Jesberg e. V. einer der größten Vereine im Ort. Die ursprüngliche Zielsetzung des Vereins, selbst die Fahrzeuge zu vermieten, ließ sich nicht mit

2 www.vorfahrt-fuer-jesberg.de/

einer steuerlichen Anerkennung als gemeinnütziger Verein in Einklang bringen. Daher wurde aus dem eigentlichen Sharing-Verein ein Förderverein für nachhaltige Mobilität und die Vermietung der Fahrzeuge wurde an das Regio.mobil Carsharing ausgegliedert. Der Verein ist finanziell an den Vermietungseinnahmen des Carsharings beteiligt und finanziert daraus verschiedene Zweirad-Angebote, wie den Verleih von Pedelecs, Elektrolastenrädern sowie einen Elektrolastenrad-Liefer- und Abholservice. Darüber hinaus wird das Carsharing für ehrenamtliche Fahrdienste genutzt und Mitfahrbänke an verschiedenen Standorten des Dorfes aufgestellt.

## Ausblick

Die hier vorgestellten Beispiele zeigen Ansätze einer kommunalen Verkehrswende in ländlichen Regionen. Auch wenn sich die Initiierung und Umsetzung in den Kommunen in einzelnen Details unterscheidet, sind die Gemeinsamkeiten zum einen in der Beteiligung und Einbindung eines breiten Akteursspektrums (staatlich, privatwirtschaftlich und zivilgesellschaftlich) zu sehen. Zum anderen orientieren sich alle Ansätze in Richtung einer bedarfsgerechten Mobilitätsgestaltung, die verstärkt auf eine gemeinschaftliche Nutzung von Fahrzeugen, unabhängig von der Eigentümer*innenschaft setzt. Ob sich diese Ansätze von gemeinschaftlichen Nutzungsformen in Zukunft im Mobilitätsbereich weiterverbreiten oder sogar eine Verbreitung gemeinschaftlicher Konsummuster in anderen Bereichen befördern werden, ist derzeit offen. Die Rückmeldungen in den beteiligten Kommunen sind bislang durchweg positiv. Dies mag auch daran liegen, dass das Carsharing-Angebot eine grundsätzliche Erweiterung des Mobilitätsangebots darstellt und die Beteiligung auf rein freiwilliger Basis stattfindet.

Im Mobilitätsbereich scheint es zurzeit durchaus ein wachsendes Interesse an solchen Sharing-Angeboten im ländlichen Raum zu geben. So plant Regio.mobil das Angebot jährlich um fünf Landkreise zu erweitern. Die jeweiligen Sharing-Angebote werden dabei bedarfsorientiert geplant, das heißt es erfolgt zunächst eine entsprechende Bedarfsanalyse. Auch dies ist ein erheblicher Unterschied zu den üblichen Sharing-Angeboten in Großstädten, die in der Regel an den wirtschaftlichen Interessen der Anbieter ausgerichtet sind und nicht nach den Mobilitätsbedarfen der städtischen Bewohner*innen.

Die hier vorgestellten Beispiele zeigen, dass bedarfsorientierte und nachhaltige Mobilitätsansätze beziehungsweise -politiken dort zu finden sind, wo

sonstige kommerzielle Anbieter meist wenig Marktchancen sehen. In den nordhessischen Fallbeispielen liegt der Fokus auf einer langfristigen Suffizienzsstrategie, in der die Befriedigung von Mobilitätsbedarfen mit einer effizienteren Nutzung von Fahrzeugen sowie einer generellen Reduzierung der Fahrzeuganzahl verknüpft wird. Zentraler Ausgangspunkt in allen genannten kommunalen Carsharing-Ansätzen ist die Verbesserung der öffentlichen Mobilitätsversorgung unter Einbeziehung von E-Mobilität. Auf diesen kommunalen Ebenen wird Mobilität vor allem als Bestandteil der Daseinsvorsorge betrachtet, der für eine nachhaltige Regionalentwicklung von zentraler, wenn nicht sogar existenzieller Bedeutung ist. Darüber hinaus können die Zielsetzungen des kommunalen Carsharings durch die Integration von E-Mobilität auch zu einer Stärkung dezentraler Energiewendestrategien beitragen.

Diese kommunalen Mobilitätsstrategien stehen im deutlichen Gegensatz zur heutigen E-Mobilitätsstrategie auf nationaler Ebene, die vor allem als eine wirtschaftsfördernde Hightechstrategie ausgelegt ist und die den Schwerpunkt auf die Entwicklung und Verbreitung elektrifizierter Antriebssysteme für den motorisierten Individualverkehr legt. Durch eine solche einseitige Fokussierung auf den bloßen Ersatz der Antriebstechnik werden erhebliche ökologische Einsparpotenziale im Verkehrssektor vertan.

Eine Besonderheit des hier vorgestellten Carsharing-Angebots liegt in der die Integration von privaten, öffentlichen und privatwirtschaftlichen Fahrzeugen in einen Carsharingpool. Hierdurch werden nicht nur die üblichen Grenzen zwischen Eigentum und Nutzung flexibilisiert, sondern auch Möglichkeiten für neue kooperative Nutzungsformen zwischen staatlichen, wirtschaftlichen und zivilgesellschaftlichen Akteuren geschaffen. Durch die Integration von staatlichen Fahrzeugen in das Carsharing wird darüber hinaus »öffentliches Eigentum« tatsächlich öffentlich für Privatpersonen und Gewerbetreibende zugänglich und nutzbar. Für eine nachhaltige Entwicklung stellen solche sektorenübergreifenden gemeinschaftlichen Nutzungen ein erhebliches Potenzial dar: aus ökologischer Sicht in Bezug auf Ressourceneinsparungen, aus ökonomischer Perspektive im Sinne einer bedarfsgerechten nachhaltigen Wirtschaft und auf der sozialen Ebene im Hinblick auf die Einbindung, Beteiligung und den Austausch zwischen staatlichen, privaten und privatwirtschaftlichen Akteuren mit dem Ziel einer nachhaltigen Regionalentwicklung und Daseinsvorsorge.

## Literatur

Ahrend, C.; Menke, I. und Stock, J. (2011): *Qualitative Analyse der Nutzer/-innen von EV.* https://www.ivp.tu-berlin.de/fileadmin/fg93/Forschung/Projekte/e-mobility/Nutzeranalyse_final.pdf, zuletzt geprüft am 21.09.2019.

Baasch, S. (2016): A local energy transition success story. In: Hoff, J.; Gausset, Q. (Hg.) (2016). *Community governance and citizen driven initiatives in climate change mitigation,* Milton Park/New York: Routledge, 130-149.

BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) (2017). *Raumordnungsbericht 2017.* https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2017/rob-2017-final-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=7, zuletzt geprüft am 17.09.2019.

Beckmann, K.J. (2011): Elektroverkehr in Städten. Wie man es richtig machen sollte. In: *Fachzeitschrift für Alternative Kommunalpolitik,* 2, 32-36.

BMWI (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2019). *Elektromobilität in Deutschland.* https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/elektromobilitaet.html, zuletzt geprüft am 19.09.2019.

Bundesregierung (2009). *Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung.* https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nep_09_bmu_bf.pdf, zuletzt geprüft am 22.09.2019.

Bundesregierung (2011). *Regierungsprogramm Elektromobilität.* https://www.bmbf.de/files/programm_elektromobilitaet(1).pdf, zuletzt geprüft am 17.09.2019.

Bundesregierung (2016). *Verbesserte Förderung von Elektrofahrzeugen.* https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Infodienst/2016/05/2016-05-18-elektromobilitaet1/2016-05-18-elektromobilitaet.html, zuletzt geprüft am 17.09.2019.

Bundesregierung (2019). *Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050.* https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/1679914/e01d6bd855f09bf05cf7498e06d0a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf?download=1, zuletzt geprüft am 10.11.2019.

Döring, T.; Aigner-Walder, B. (2017). Verkehrs-, umwelt- und raumbezogene Aspekte der Elektromobilität aus der Sicht des Nutzerverhaltens. In: *Raumforschung und Raumordnung,* 75, 339-353.

Energie 2000 e. V. (2018). *Wolfhagen 100 % EE – Entwicklung einer nachhaltigen Energieversorgung für die Stadt Wolfhagen. Abschlussbericht des Forschungsvorhabens MODUL 4 – Wolfhager Bürgerpartizipation*. Wolfhagen.

Ernst, T. (2015). *Elektromobilität als Baustein nachhaltiger Mobilitätsstrategien auf kommunaler Ebene*. Dissertation, Eberhard-Karls-Universität Tübingen. www.gbv.de/dms/tib-ub-hannover/869791605.pdf, zuletzt geprüft am 29.09.2019.

Gemeinde Jesberg (2015). *Integriertes Kommunales Entwicklungskonzept (IKEK) Gemeinde Jesberg*. www.gemeinde-jesberg.de/cms/Aktuelles/Dorfentwicklung/IKEK-Mobilit %C3 %A4t/150518_IKEK_Jesberg_fina_smalll.pdf, zuletzt geprüft am 02.10.2019.

Götz, K.; Sunderer, G.; Birzle-Harder, B. und Deffner, J. (2012). Attraktivität und Akzeptanz von Elektroautos. Ergebnisse aus dem Projekt OPTUM – Optimierung der Umweltentlastungspotenziale von Elektrofahrzeugen. In: *ISOE-Studientexte* 18. http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/files/25211/st-18-isoe-2012.pdf, zuletzt geprüft am 20.09.2019.

IHK (Industrie- und Handelskammer); Universität Kassel (2010). *Stadtbericht Wolfhagen*. Kassel.

Kraftfahrt-Bundesamt (2019). *Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2019*. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/b_jahresbilanz.html;jsessionid=35EE009E25A282FE33BF98708DE42743.live11292?nn=644526, zuletzt geprüft am 05.10.2019.

Logistik Agentur Oberfranken (2018). *Einsatz von Elektromobilität im ländlichen Raum*. https://logistik-oberfranken.de/wp-content/uploads/2018/12/Bericht-.pdf, zuletzt geprüft am 19.09.2019.

Loisel, R.; Pasaoglu, G. und Thiel, C. (2014). Large-scale deployment of electric vehicles in Germany by 2030: An analysis of grid-to-vehicle and vehicle-to-grid concepts. In: *Energy Policy*, 65, 432-443.

Öko-Institut e. V. (2017a). *Elektromobilität – Faktencheck. Fragen und Antworten*. https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/FAQ_Elektromobilitaet_Oeko-Institut_2017.pdf, zuletzt geprüft am 19.09.2019.

Öko-Institut e. V. (2017b). *Strategien für die nachhaltige Rohstoffversorgung der Elektromobilität. Synthesepapier zum Rohstoffbedarf für Batterien und Brennstoffzellen*. https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/Nachhaltige_Rohstoffversorgung_Elektromobilitaet/Agora_Verkehrswende_Synthesenpapier_WEB.pdf, zuletzt geprüft am 19.09.2019.

Rauh, N.; Günther; M.; Franke, T. und Krems, J.F. (2017). Increasing the Efficient Usage of Electric Vehicle Range – Effects of Driving Experience and Coping Information. In: *Transportation Research Procedia*, 25, 3619-3633.

Schäfer, P.K.; Knese, D.; Hermann, A.; Lanzendorf, M.; Schubert, S.; Prill, T.; Groth, S.; Blättel-Mink, B.; Dalichau, D.; Breitweg, A.; Hermenau, U.; Tandler, M. und Tazir, M. (2016). *Elektromobilität als Motor für Verhaltensänderung und neue Mobilität. Abschlussbericht des Gesamtvorhabens »Sozialwissenschaftliche und ökologische Begleitforschung in der Modellregion Elektromobilität Rhein-Main«.* Arbeitspapiere zur Mobilitätsforschung Nr. 8. Frankfurt a.M.. http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/opus4/files/38419/AP_8_SOeB_Abschlussbericht_final.pdf, zuletzt geprüft am 19.09.2019.

Stadtwerke Wolfhagen (2018). *Wolfhagen 100 % EE – Entwicklung einer nachhaltigen Energieversorgung für die Stadt Wolfhagen Abschlussbericht MODUL 3 »Vernetzte Energieversorgung und Elektromobilität« Stadtwerke Wolfhagen.* https://www.stadtwerke-wolfhagen.de/images/dateien-downloads/Abschlussbericht_Wolfhagen_Energieeffiziente_Stadt.pdf, zuletzt geprüft 10.10.2019.

Steinhilber, S.; Wells, P. und Thankappan, S. (2013). Socio-technical inertia: Understanding the barriers to electric vehicles. In: *Energy Policy*, 60, 531-539.

UBA (Umweltbundesamt) (2019). *Anhaltender Flächenverbrauch für Siedlungs- und Verkehrszwecke.*https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#anhaltender-flachenverbrauch-fur-siedlungs-und-verkehrszwecke-, zuletzt geprüft am 19.03.2020.

Weber, J. (2016). Elektromobilität als Impulsgeber für ländliche Räume – Erste Erfahrungen aus dem südbayerischen Automobilcluster und dem Modellprojekt Elektromobilität im Bayerischen Wald (E-Wald). In: Jacoby, C.; Wappelhorst, S. (Hg.) (2016). *Potenziale neuer Mobilitätsformen und -technologien für eine nachhaltige Raumentwicklung.* ARL-Arbeitsberichte 15. https://shop.arl-net.de/media/direct/pdf/ab/ab_018/ab_018_gesamt.pdf, zuletzt geprüft am 18.09.2019.

Wuppertal Institut (2014): *Elektromobilität ermöglichen. Stellungnahme des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie GmbH.* Landtag NRW, Drucksache 16/4827. https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMST16-1885.pdf, zuletzt geprüft am 19.09.2019.

# China als Trendsetter in der E-Mobilität?

## Von Smog, industriepolitischen Ambitionen und dem Statussymbol Auto

*Anja-Desirée Senz*

## Dicke Luft in China

Es ist ein Witz, der in Beijing kursiert und die schlechte Luftqualität von Chinas Hauptstadt thematisiert. Zwei Männer, so heißt es da, träfen sich und der erste sagt: »Also ich war gestern im Stadtzentrum und auf dem Platz des Himmlischen Friedens konnte ich den Vorsitzenden Mao nicht mehr sehen.« Stirnrunzelnd entgegnet der zweite mit Bezug zum Konterfei auf der höchsten chinesischen Banknote: »Also ich sehe ihn heute nicht einmal mehr aus meinem eigenen Portemonnaie heraus lächeln…!« In zunehmendem Maße werden in den letzten Jahren Umweltprobleme als Nebenwirkung der raschen Wirtschaftsentwicklung in China sichtbar. Anders als die Kontamination der Böden und die Verseuchung der Gewässer ist die hohe Luftbelastung für die Bevölkerung direkt erfahrbar. Tagelang über Nordchina hängender Smog, Verkehrschaos wegen Sichtweiten von unter 50 Meter in den Innenstädten (Xu 2016), Schulungen für Flugzeugpiloten zur Landung bei schlechter Sicht (Chiu 2013), Sicherheitskameras, die aufgrund der »dicken Luft« ineffektiv werden (Hall 2013) – all dies ist kaum zu ignorieren und lässt die Absatzzahlen von Luftfiltern und Atemmasken steigen. Nach offiziellen Angaben wurden 2013 die höchsten Luftverschmutzungswerte in über 50 Jahren gemessen und mehrere Großstädte riefen erstmals Smog-Alarm aus. Die Verwaltung von Shanghai stoppte als Sofortmaßnahme die Arbeiten auf städtischen Baustellen, strich diverse Flüge, senkte die Zahl der erlaubten Bus- und Dienstfahrten um 30 % und schloss vorübergehend die Schulen. Irritationen riefen zeitgleiche Berichte in den staatlichen Medien hervor, die in der schlechten Luft auch Gutes erkennen wollten, da sie das Volk vereine, zur

Bildung über Umwelt und Gesundheit beitrage und sicherheitspolitisch von Vorteil sei, weil sie den Abschuss von Raketen bei militärischen Angriffen auf China erschwere. Einige chinesische Tageszeitungen kommentierten, es sei schwer zu entscheiden, ob man angesichts solcher Argumente eher lachen oder weinen solle (Blanchard et al. 2013).

Stadtluft macht krank – nach wissenschaftlichen Berechnungen sind in China ca. 1,6 Millionen Todesfälle im Jahr beziehungsweise 4000 Tote täglich auf Krankheiten durch die hohe Luftverschmutzung zurückzuführen (Rohde 2015). Die Kosten der hohen Luftverschmutzung werden auf 100 – 300 Milliarden US-Dollar jährlich geschätzt (Schwabe/Hassler 2015) In stark belasteten Regionen wie dem Norden Chinas ist die Lebenserwartung, die sich insgesamt positiv entwickelt hat und inzwischen im Durchschnitt bei 76 Jahren (2018) liegt, fünf Jahre niedriger als im Süden (Chen et al. 2013). Diese Umweltbelastungen schüren Unzufriedenheit. Proteste, die sich in den letzten Jahren auch im Internet und den sozialen Medien artikulieren, fördern ein politisches Umdenken. Staatliche Maßnahmen erstrecken sich auf die Einrichtung von Stationen zur Kontrolle der Luftqualität und auf rigidere Emissionsüberprüfungen sowie die Verlagerung oder Schließung von Fabriken. Das 2015 in Kraft getretene neue Umweltschutzgesetz erlaubt die Bestrafung von Unternehmen, die mehr Schadstoffe ausstoßen als erlaubt, mit Bußgeldern in Höhe von umgerechnet über 10.000 Euro täglich. Andere Anordnungen wie die Deckelung der Autozulassungen in Städten wie Peking, Shanghai oder Guangzhou sowie Fahrverbote für große Lastkraftwagen (LKW) zum Beispiel in der Innenstadt Shanghais zielen auf die Reduzierung der Verkehrsabgase. Lebensmittel, Baumaterialien und andere Waren müssen am Stadtrand auf kleine, oft elektrobetriebene Lieferwagen umgeladen werden, um ihre Ziele in der Stadt anzusteuern.

Das Beispiel Luftreinhaltung zeigt exemplarisch, wie im Prozess der forcierten Wirtschaftsentwicklung Standards für Kohlekraftwerke, Fahrzeuge und die Luftqualität zunächst in den 1980er Jahren festgelegt, dann um das Jahr 2000 herum aber aufgeweicht und schließlich als Reaktion auf die Smog-Krise 2012/2013 wieder verschärft wurden (Jin et al. 2016). Dies lag nicht zuletzt an der massiven gesellschaftlichen Kritik und der Tatsache, dass viele chinesische Stadtbewohner begannen »mit den Füßen« abzustimmen und sich Jobs in Regionen mit geringerer Umweltbelastung suchten. Zwar entfaltet dies keinen direkten Handlungsdruck in Metropolen wie Beijing und Schanghai, aber in einem Land, dessen Gesellschaft aufgrund der Ein-Kind-Politik zügig altert, kann eine saubere Umwelt zu einem Standortvorteil

im städtischen Wettbewerb um qualifizierte Arbeitskräfte werden. So sollen 180 Milliarden Euro in den nächsten fünf Jahren in die Verbesserung der Luftqualität und 300 Milliarden Euro in erneuerbare Energien investiert werden (Xu 2016).

Für viele Städter gehört heute die Überprüfung der von der Regierung veröffentlichten Daten zur Luftqualität ebenso zum Alltag, wie das Reduzieren von Aktivitäten im Freien. Über die Seite des Umweltministeriums können die aktuellen Feinstaubwerte ($PM_{2,5}$) für über 300 Städte[1] in stündlich aktualisierten Anzeigen abgerufen werden. Im Krisenjahr 2013 überstiegen die Werte in den Großstädten oftmals mehr als das 20-fache der von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfohlenen Richtwerte (Schwabe/Hassler 2015), während die chinesischen Grenzwerte, die im internationalen Vergleich deutlich toleranter sind und daher in der Kritik stehen, eine vermeintlich bessere Luftqualität ausweisen. Den Nerv einer Gesellschaft, die in vielen Landesteilen nur noch selten einen blauen Himmel sehen kann, traf auch ein privat produzierter Dokumentarfilm im Jahr 2015, der sich kritisch mit der enormen Luftverschmutzung des Landes, den Hintergründen und Folgen auseinandersetzte. Das Video, das mit dem Titel »Unter der Glocke« (Qióngdǐng zhī xià)[2] auf verschiedenen chinesischen Internet-Plattformen abrufbar war, erreichte in kurzer Zeit mehrere 100 Millionen Zuschauer. Chai Jing, eine bekannte Moderatorin des staatlichen Fernsehens, berichtet darin etwa 100 Minuten lang eindringlich über die gesundheitlichen Belastungen durch den hohen Kohleverbrauch, den zunehmenden Verkehr und gibt Tipps, wie jede*r Einzelne durch das eigene Verhalten zu einer Reduzierung der Luftverschmutzung beitragen kann. Zahlreiche offizielle Werbeformate thematisierten im Nachgang den Smog und die Verantwortung des Einzelnen mit Blick auf den zunehmenden Individualverkehr. Allerdings ist die Attraktivität von Personenkraftwagen (PKW), vor allem der im Verhältnis teuren und bekannten europäischen Marken, für viele Angehörige der neuen urbanen Mittelschicht enorm.

1 Von den insgesamt 656 Städten sind also Daten zu knapp der Hälfte verfügbar.

2 Chai Jing, »Jìng wù mái diàochá: Qióngdǐng zhī xià«, (1:43:55), abrufbar unter: https://www.youtube.com/watch?v=T6X2uwlQGQM, zuletzt geprüft am 02.08.2019.

## Statussymbol Auto

Autos waren zu Beginn des 20. Jahrhundert in China wohlhabenden Unternehmern vorbehalten (Dikötter 2006). Nach Gründung der Volkrepublik im Jahre 1949 galten PKW in Privatbesitz als »bourgeois« und waren als Dienstfahrzeuge hohen Regierungsbeamten vorbehalten (Barmé 2002). Die Automobilindustrie konzentrierte sich zwischen 1950 und 1980 im Wesentlichen auf Militär- und Nutzfahrzeuge. Mit Einleitung der Reform- und Öffnungspolitik ab 1978 aber wurde die Autoindustrie zu einer von der politischen Führung bestimmten Säulen der nationalen, industriellen Entwicklung. Doch erst ab den 2000er Jahren wurden Privatautos bedeutsam. Heute verkörpern sie einen modernen Lebensstil. Studien zeigen, dass Autobesitz bei jungen Menschen durchaus verknüpft ist mit der Vorstellung von Freiheit sowie Selbstbestimmtheit und funktionale Aspekte wie Bequemlichkeit und Fahrzeugnutzen übersteigen (Zhu et al. 2012). Für die Mehrheit aber ist das Auto familiär von Bedeutung, daher bevorzugen Käufer*innen typischerweise größere Limousinen anstelle kompakter Kleinwagen (Zhang 2017). Ein angemessener, geräumiger Familienwagen gehört neben der Eigentumswohnung zu den erstrebenswerten Statussymbolen der städtischen Mittelschicht. Wer sich nicht schon bei der Hochzeit beides leisten kann, wird dem spätestens nachzukommen versuchen, wenn sich Nachwuchs ankündigt. Der hieraus resultierende finanzielle und soziale Druck ist hoch. Autos können schnell das Vielfache des verfügbaren durchschnittlichen Jahreseinkommens eines Einzelnen kosten und auch Wartung sowie Betrieb eines PKW sind kostspielig. Da Park- und Stellplätze Mangelware sind, sind auch diese entsprechend teuer. Zwar erkennen viele, dass der öffentliche Nahverkehr billiger ist, aber wirtschaftliche Erwägungen sind beim Kauf eines Luxussymbols, das auch dem Ausdruck familiärer Fürsorge dient, zweitrangig. Wer möchte schon seine schwangere Frau oder eine junge Mutter mit Kleinkind auf die überfüllten und schlecht zugänglichen Busse und U-Bahnen verweisen? Wer würde seinen gebrechlichen Eltern zumuten wollen, sich in einen Kleinwagen zu quetschen? Auch Urlaubsreisen in die Herkunftsregion mit der ganzen Familie sind im Familienauto leichter zu organisieren. Das Auto ist damit auch Ausdrucksform familiärer Bindungen (Zhang 2017). Daher sind Merkmale wie Sicherheit, Verantwortungsbewusstsein, Sauberkeit und Komfort Attribute, die bei der Autovermarktung in China eine große Rolle spielen.

Als Konsequenz aus diesen Zuschreibungen und einer je nach Definition bis zu 400 Millionen Menschen umfassenden Mittelschicht (Zhou 2018) ist China nach Bracheninformationen heute mit Abstand der größte Automarkt der Welt. Die jährlichen Neuzulassungen sind in den letzten zehn Jahren konstant gestiegen und liegen bei über 20 Millionen PKW im Jahr. Zwar sind die Absatzzahlen seit 2018 rückläufig, aber die Gesamtanzahl der Fahrzeuge in China liegt inzwischen bei über 300 Millionen – Zweidrittel davon PKW. Mit einer Dichte von 179 Autos auf 1000 Einwohner (zum Vergleich Deutschland laut Kraftfahrt-Bundesamt 691 : 1000) besteht aus Sicht der Automobilhersteller weiterhin großes Potenzial, denn von einer Sättigung des Marktes scheint China noch weit entfernt (Zheng 2017). Auch im globalen Vergleich ist der chinesische Markt von hoher Relevanz. Jeder vierte Neuwagen weltweit wird derzeit in China verkauft. Diese Konstellation in Kombination mit der städtischen Luftbelastung als einem der drängendsten Probleme Chinas ist ein erklärender Faktor für die starke Förderung der E-Mobilität, denn auch wenn die Fahrzeuge mehrheitlich noch längerfristig aus Kohlekraftwerken mit Strom versorgt werden mögen, fallen diese Emissionen immerhin nicht in den Städten an.

## Wirtschaftswachstum durch Hightech und Qualität

Für die chinesische Zentralregierung rangieren Umweltthemen auf der Prioritätenliste inzwischen weit oben (Weng et al. 2015). Dies liegt allerdings nicht nur an der gesellschaftlichen Unzufriedenheit und den damit potenziell verbundenen Protesten, die sich zu einer Gefahr für die politische Stabilität auswachsen könnten. Umweltschonende Verfahren und Innovation passen gut zu der dringend erforderlichen Umsteuerung von Schwerindustrie und überkapazitärer Massenproduktion hin zu High-Tech und Qualitätsprodukten »Made in China 2025«. Für eine weitere positive ökonomische Entwicklung sind Innovation und die Produktion hochwertiger Güter essenziell. Die E-Mobilität gilt als einer der Sektoren, die einen Weg aus der Sackgasse der billigen und geringwertigen Güterproduktion weisen können. Der Aufbau von Kapazitäten in diesem Bereich könnte sich als Säule weiteren Wachstums erweisen und dringend benötigte neue Arbeitsplätze schaffen. Zudem ist es ein globaler Markt mit großem Potenzial für die eigenen Unternehmen, wenn es China gelingt, dieser Antriebstechnik zum Durchbruch zu verhelfen. Einige von ihnen – Shanghai Automotive (SAIC), Dongfeng Motor, China FAW

Group, Beijing Automotive Group, Guangzhou Automobile Industry Group und Zhejiang Geely – werden bereits in den Fortune Global 500 der weltweit umsatzstärksten Unternehmen geführt und können Wachstumsraten von bis zu 60 % vorweisen. Doch sie produzieren primär für den inländischen Markt, nur wenige chinesische Fahrzeuge sind bisher international akzeptiert und auch auf dem heimischen Markt setzen ausländische PKW bei Technik und Design die Maßstäbe. Der chinesische Automobilmarkt wird daher von ausländischen Herstellern dominiert. Der chinesischen Regierung geht es folglich darum, weltweit wettbewerbsfähige Unternehmen aufzubauen.

## Entwicklung der Autoindustrie

Der chinesische Automarkt ist durch drei Arten von Fahrzeugen gekennzeichnet: Importierte Marken, in Joint-Ventures produzierte Autos sowie Produkte einheimischer Hersteller. Ausländische Firmen bauen in Kooperation mit chinesischen Firmen seit den 1980er Jahren Fahrzeuge in China. Aufgrund eines Geflechts von Subunternehmen mit ausländischen Anteilen unterhalb der großen chinesischen Staatsunternehmen ist es möglich, auch rein westliche Fabrikate in China zu produzieren. So ist zum Beispiel ein BMW sowohl als Import-Fahrzeug als auch aus einheimischer Produktion erhältlich – die Tatsache, dass ein Teil der Kunden dem Importprodukt mehr vertraut, wirf ein Schlaglicht auf die Meinung der Konsumenten über die oft als zweifelhaft eingeschätzte Qualität chinesischer Produktion. Als Beispiel für die komplizierten Besitzstrukturen kann die FAW Gruppe[3] herangezogen werden, die gleichzeitig Kooperationen mit VW, Toyota, GM und Mazda unterhält, an denen in unterschiedlichen Prozentanteilen die ausländischen Partner und ihre unterschiedlichen chinesischen Joint Venture beteiligt sind. Hieraus resultieren komplizierte Beteiligungsverhältnisse, so zum Beispiel für FAW Toyota eine Anteilsstruktur aus FAW Toyota Sichuan (5 %), FAW Toyota Tianjin (25 %), Toyota (32 %), Toyota China (10 %) sowie der FAW Group (38 %).

Zu Beginn der Reform- und Öffnungsperiode Ende der 1970er Jahre war die chinesische Automobilindustrie nur schwach entwickelt und basierte auf russischer und osteuropäischer Technik. 56 Montagewerke belieferten vornehmlich staatliche Einrichtungen mit Lastkraftwagen und PKW. Der Siebte Fünfjahresplan (1986-1990) lenkte dann den Fokus auf die Entwicklung der

3 FAW steht für »First Automotive Works«.

Autoindustrie als einer Schlüsselindustrie aufgrund des Entwicklungspotenzials der angrenzenden Zulieferindustrien (Stahl, Gummi und Bauteile). Mitte der 1980er Jahre wurden die ersten Joint Ventures mit ausländischen Herstellern eingegangen, um Zugang zu fortschrittlicher Technologie zu erhalten und nach weltweiten Standards zu produzieren. Als Gegenleistung für den Marktzugang mussten internationale Automobilhersteller Allianzen mit chinesischen Partnern eingehen. Zu den ersten Joint Ventures im PKW-Bereich gehörte die American Motors Corporation (AMC) als Kooperation mit Beijing (1983), Volkswagen in Shanghai (1984) und Peugeot in Guangzhou (1985).[4] Der privilegierte Zugang zum chinesischen Markt erlaubte den ausländischen Herstellern Gewinne, motivierte sie aber nicht wie erhofft zur Entwicklung neuer Technologien. Der Knowhow-Transfer blieb für China begrenzt. Um die Wettbewerbsfähigkeit der eigenen Autoindustrie zu erhöhen, begann die Regierung im Zuge der Vorbereitungen von Chinas Beitritt zur Welthandelsorganisation (2001) den bis dahin kaum existenten Besitz von Privatwagen zu fördern und senkte die Einfuhrzölle auf PKW. Ab 1997 gestattete die chinesische Führung außerdem neuen ausländischen Investoren schrittweise den Zugang zum chinesischen Markt, sofern diese die aktuellste Technologie implementierten, und ließ ab 2001 Zulieferunternehmen in vollständig ausländischem Besitz zu. Bereits 2002 war die Mehrheit der globalen Autohersteller in China vertreten, darunter Toyota, Honda, Nissan, Mazda, Hyundai und Kia (Chu 2011). Die steigende Nachfrage nach Privat-PKW förderte das Wachstum der einheimischen Automobilhersteller, die von der Regierung zur Entwicklung »nationaler Marken« angehalten wurden. Zu den größten Autoherstellern gehören heute unter anderem die Shanghai General Motors Company Ltd., Shanghai Volkswagen Automotive Co. Ltd., FAW-VW Automobile Co. Ltd., Dongfeng Nissan Passenger Vehicle Co. Ltd. und die Peking Hyundai Motor Company.[5]

Die chinesische Autoindustrie ist staatlich hochreguliert. In der mächtigen Nationalen Entwicklungs- und Reformkommission (NDRC) gibt es eine eigene Abteilung für den Automobilsektor und über die staatliche Kommission für die Überwachung und Verwaltung von Vermögenswerten (SASAC)

---

4 Für eine Darstellung der industriepolitischen Rolle unterschiedlicher lokaler Verwaltungen siehe Thun 2008.

5 Relevanz und Umfang der chinesischen Autoindustrie zeigen sich u.a. an Webseiten, die die inzwischen zahlreichen chinesischen Autobauer sowie deren Ranking auflisten, siehe http://chinaautoweb.com/auto-companies/, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

erfolgt die Kontrolle zentraler Staatsunternehmen wie FAW und SAW.[6] Ab Mitte der 2000er Jahre bemühte sich die politische Führung darum, die Autobranche über die Schaffung großer Unternehmen zu konsolidieren, eine chinesische Komponentenindustrie aufzubauen, die einheimischen Forschungs- und Entwicklungskapazitäten zu stärken und eigene chinesische Marken aufzubauen. Markteintrittsbarrieren für Unternehmen außerhalb der Automobilindustrie zielen darauf ab, die Branche vor Fehlinvestitionen und Überkapazitäten zu schützen (Chu 2011).

Chinesische Firmen exportieren inzwischen PKW und kleine Lieferwagen in Entwicklungs- und Schwellenländer, wie zum Beispiel Saudi-Arabien, Vietnam, Nigeria oder die Russische Föderation; das Volumen liegt bei ca. einer Million Fahrzeuge (2017). Viele Fahrzeuge kommen von privaten Anbietern wie Chery und Geely und kosten durchschnittlich ca. 7000 Euro pro Einheit. China ist außerdem einer der weltweit größten Exporteure von Autoteilen und -zubehör. Auch wenn die Exporte seit 1995 kontinuierlich gestiegen sind, liegen sie noch deutlich unter den Importen, da chinesische Verbraucher*innen ausländische Fahrzeuge bevorzugen.[7] Chinesische Investitionen flossen in den letzten Jahren auch nach Europa. In Westeuropa erhoffen sich die chinesischen Automobilunternehmen den Erwerb strategischer Vermögenswerte – zuletzt zum Beispiel in Form von Anteilen am Daimler-Konzern – und eine Stärkung der eigenen Forschungs- und Entwicklungskapazitäten. In Osteuropa geht es primär um den Marktzugang (Amighini 2012a; 2012b).

Der NDRC-Katalog, der ausländische Investitionen in China in die vier Kategorien »gefördert«, »gestattet«, »eingeschränkt« und »verboten« unterteilt, strich im Jahr 2011 erstmals Auslandsinvestitionen in klassische Automobilhersteller aus der Rubrik »gefördert« und nahm »Fahrzeuge mit neuen Energiespeichern« (NEVs)[8] in diese Liste auf (Tang 2012). Inzwischen wurden in dieser Liste komplette Fahrzeuge in die Kategorie »eingeschränkt« verschoben, während Investitionen in die Herstellung von Schlüsselelementen, Batterien und Elektromotoren gefördert werden (McCaleb 2015). Sowohl

6 Die Abkürzungen stehen für die erste bzw. zweite Autofabrik Chinas: First Automotive Works (Zhong Guo Diyi Qiche Jituan), siehe www.faw.com/und Second Automotive Works (Dongfeng) und www.dfmg.com.cn/EN/Index.aspx., zuletzt geprüft am 10.12.2019.

7 Weitere Details können der Datenbank UNComtrade Database Analytics entnommen werden, https://comtrade.un.org/labs/data-explorer/, zuletzt geprüft am 10.12.2019.

8 Unter dem Namen »New Energy Vehicles« (NEV)« werden Batteriefahrzeuge (BEVs), Plugin Hybride (PHEVs) und Brennstoffzellen-Autos (FCEVs) zusammengefasst.

Chinas »Mittel- und Langfristige Energiesparplan (2004-2020)« als auch der derzeitige 13. Fünfjahresplan[9], der unter anderem auf die Entwicklung von neuen Informationstechnologien, Fahrzeugen mit alternativen Antriebstechniken, »smart transportation« sowie umweltfreundlichen und kohlenstoffarmen Technologien abhebt, sind Ausdruck der Zielsetzung Wirtschaftswachstum durch Innovationen und Investitionen in zukunftsweisenden Bereichen zu generieren. E-Mobilität kann in diesem Kontext als eine strategisch bedeutsame Wachstumsbranche verstanden werden, in der China sich nicht in gleicher Weise mit etablierten Anbietern messen lassen muss, sondern eigene Maßstäbe versuchen kann zu setzen. Für einen internationalen »late comer« im Automobilbereich ergeben sich damit bei Elektroantrieben und alternativen Mobilitätskonzepten Spielräume zur Gewinnung von Weltmarktanteilen.

## Entwicklung der Elektrofahrzeuge in China

E-Mobilität als Teil chinesischer Innovationspolitik fällt in den Zuständigkeitsbereich der Nationalen Entwicklungs- und Reform Kommission (NDRC), dem Ministerium für Wissenschaft und Technologie (MOST) sowie dem Ministerium für Industrie und Informationstechnologie (MIIT). Während der NDRC die mittel- und langfristige Planung obliegt, sind die beiden Ministerien für die Umsetzung durch Förderung von Technologie und der Gestaltung von Rahmenbedingungen zuständig (Fan et al. 2014). Bereits ab den 1980er Jahren förderte das MOST mit dem sogenannten »863-Program«[10], in den 1990er Jahren gefolgt vom »973-Program«, die Entwicklung der Batterietechnik. Von besonderer Bedeutung für Elektrofahrzeuge sind Lithium-Ionen-Batterien (LIB). Bis Ende der 1990er Jahre dominierte Japan die globale LIB-Produktion, verlagerte in den 2000er Jahren die Herstellung jedoch nach China, wodurch dort technische Kapazitäten und Fertigungserfahrungen aufgebaut werden konnten, die sich heute mit Bezug auf die LIB-Produktion für

9 Über das Asia Pacific Energy Portal können englische Übersetzungen der Dokumente, die allerdings keine offiziell autorisierten Übersetzungen sein müssen, eingesehen werden: https://policy.asiapacificenergy.org/sites/default/files/China_Energy_Saving_Plan.pdf und https://policy.asiapacificenergy.org/sites/default/files/The %2013th %20Five-Year %20Plan %20For %20economic %20and %20social %20development %20of %20the %20People %27s %20Republic %20of %20China.pdf, zuletzt geprüft am 10.12.2019.

10 Das Programm startete im März 1986, daher die Bezeichnung 863.

Elektrofahrzeuge auszahlen. Zwei Drittel der weltweiten LIB wurden 2018 in China gefertigt (Schüler-Zhou 2019).

Es soll der chinesische Wissenschaftsminister Wan Gang, der in den 1990er Jahren bei Audi in Deutschland gearbeitet hatte, gewesen sein, der um das Jahr 2000 die chinesische Führung davon überzeugte, sich verstärkt auf den Bereich neuer Antriebstechnologien, das heißt Fahrzeugen mit neuen Energiespeichern, zu konzentrieren. Der 10. Fünfjahresplan (2001-2005) sah erstmals die Förderung der E-Mobilität vor, aber erst ca. zehn Jahre später wurden die Weichen zur klaren Förderung von Elektrofahrzeugen (anstelle von Verbrennungsmotoren und Hybridautos) gestellt. Fördermaßnahmen wie das »Zehn Städte Tausend Fahrzeuge«-Programm, das ab 2009 durch diverse Subventionen Kaufanreize für E-Autos schuf, sollten den Absatz von NEVs forcieren, um Skaleneffekte zu erreichen. Angestrebt wurde der Verkauf von 20.000 Fahrzeugen bis zum Jahr 2012. Vorteile wurden für dienstliche und private E-Autos gewährt, zum Beispiel durch besondere Parkplätze, beschleunigte Zulassungsverfahren, Ausnahmen bei umweltbedingten Fahrverboten und Steuervorteile. Angesiedelt in dem heterogenen Interessenfeld zwischen der Zentrale und diversen Lokalregierungen sowie verschiedenen miteinander konkurrierenden regional einflussreichen Unternehmen, führte das Programm allerdings weder zu überzeugende Absatzzahlen, noch konnten die intendierten Innovationen im Bereich Batterietechnik und Reichweite, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit erreicht werden. Insofern verlief die Entwicklung der Elektro-Fahrzeugindustrie in China zunächst schleppend. Doch konnte innerhalb des Programmes die öffentliche Beschaffung von Fahrzeugen koordiniert und staatliche Stellen dazu verpflichtet werden, Bus- und Taxiflotten durch Fahrzeuge mit Elektroantrieb zu ersetzen. So hat zum Beispiel die südchinesische Millionenstadt Shenzhen inzwischen alle 16.000 städtischen Busse durch Elektrofahrzeuge ersetzt. In zahlreichen anderen Großstädten zeichnet sich eine ähnliche Tendenz ab und immer mehr Kommunen beschränken die Zulassung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren. Auch sind auf Chinas Straßen E-Roller sehr verbreitet. All dies lenkt die chinesische Fahrzeug- und Zuliefererindustrie verstärkt in Richtung alternativer Antriebstechniken.

China ist inzwischen der Weltmarktführer bei Herstellung und Export von E-Rollern. So rollen auf Chinas eigenen Straßen ca. 200 Millionen Fahrzeuge. Der Energieeinsparungseffekt soll ungefähr der Jahresproduktion des Kernkraftwerks Qinshan Nuclear Power Station in Zhejiang entsprechen (Fu 2013). Aufgrund ihrer hohen Verbreitung sind sie für etwa Zweidrittel der

durch Elektrofahrzeuge bedingten $CO_2$-Emissionen verantwortlich. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor war die ab 1999 geltende Kategorisierung der Zweiräder als »Fahrrad«, solange sie über Pedale verfügten, leichter als 40 kg waren und weniger als 20 km/h schnell fahren konnten. Dies erlaubte es, die Fahrzeuge ohne Registrierung und Führerschein auf den Fahrradwegen zu nutzen und machte sie zu einer preiswerten (einfache Roller gibt es ab 300 Euro) und praktischen Fortbewegungsalternative in den von Staus geplagten Städten. Zeitgleich begannen viele Stadtverwaltungen, Motorräder mit klassischem Antrieb zu verbieten. Auch höher motorisierte Roller sind inzwischen in Betrieb, müssen aber zumeist angemeldet werden und sollten nur mit Führerschein betrieben werden. Die Regulierung ist hier schwach, was den oftmals ohne Geschwindigkeitsbegrenzer betriebenen, halsbrecherisch sich an Staus vorbei schlängelnden Zweirädern zu dem Beinamen »Straßenkiller« verholfen hat. E-Roller stehen aber nicht nur in der Kritik aufgrund der zahlreichen Unfälle, sondern auch weil sie mehrheitlich mit Bleiakkumulatoren betrieben werden, deren Recycling nicht gut organisiert ist. Blei wird nicht in zufriedenstellendem Maße zurückgewonnen und der Recycling-Prozess liegt oftmals in den Händen gering qualifizierter privater Kleinunternehmer. Die gesundheitlichen und ökologischen Probleme in den auf »E-Waste« spezialisierten Regionen Chinas sind daher erheblich (Cherry 2010).

## China als Leitmarkt für E-Autos

Inzwischen ist China das Land, in dem die meisten E-Autos verkauft werden. Das Jahr 2015 gilt mit etwa 200.000 neu zugelassenen E-Autos allgemein als das Jahr, in dem der Durchbruch in der E-Mobilität erreicht wurde. Mit über 1,2 Millionen verkauften E-Autos im Jahr 2018 und einem Gesamtbestand von 2,6 Millionen macht das fast die Hälfte des weltweiten Bestands an PKW mit alternativen Antrieben aus. Zwar liegt der Anteil an E-Autos im chinesischen Automobilmarkt derzeit nur bei 4,45 %, doch steigen die Absatzzahlen rapide. 54 % der Fahrzeuge finden private Abnehmer, 46 % werden im öffentlichen Sektor angeschafft (CATARC et al. 2019: 146). Im Segment der Omnibusse waren Ende 2018 von den 1,4 Millionen zugelassenen Fahrzeugen ca. 400.000 E-Busse, die mehrheitlich im städtischen Nahverkehr eingesetzt wurden. Außerdem sind über 100.000 elektrobetriebene Transporter in Betrieb. China verfügt heute über 330.000 öffentliche sowie 480.000 private Ladestationen für Elektrofahrzeuge. Im Durchschnitt verfügen die chinesischen Provinzen über 2000 »Stromtankstellen«. Die höchste Dichte ist in den Metropolen Bei-

jing, Shanghai und Guangzhou zu verzeichnen, wo ca. 40 % aller Stationen des Landes angesiedelt sind. Um eine für fünf Millionen E-Autos ausreichende Infrastruktur zu gewährleisten, sehen offizielle Pläne bisher den Ausbau von einer öffentlichen Ladevorrichtung pro 2.000 Fahrzeugen bis 2020 vor (Hove/Sandolow 2019).

Internationale Prognosen gehen von einer kontinuierlichen Zunahme von Elektrofahrzeugen auf 220 Millionen im Jahr 2030 aus (IEA 2018). Die chinesische Regierung strebt jährliche Neuzulassungen im Umfang von sieben Millionen Autos ab 2025 an, hat allerdings einen großen Teil der Subventionen für Elektrofahrzeuge im Jahr 2019 zurückgefahren, was zu deutlichen Absatzrückgängen führte. Eine jährlich steigende E-Quote soll Mindestziele bei Produktion und Verkauf festlegen. Die bereits für 2018 geplante Einführung wurde inzwischen auf Druck der internationalen Automobilwirtschaft und nicht zuletzt auch auf Bitten der deutschen Regierung mehrfach verschoben beziehungsweise aufgeweicht. Die Quote gleicht über ein Punktesystem dem Verfahren des Emissionshandels. Alle Hersteller, die mehr als 30.000 Fahrzeuge jährlich produzieren oder importieren, müssen sogenannte »Neu-Energie-Fahrzeuggutschriften« in definierter und jährlich langsam steigender Höhe erreichen (Mo 2019). Gutschriften gibt es für reine E-Autos, aber in geringerem Umfang auch für Hybridmotoren und hohe Reichweiten. Erreicht ein Unternehmen die Vorgaben der geplanten Quote von derzeit zehn Prozent der Fahrzeuge mit alternativen Antriebstechniken nicht, müssen Punkte bei anderen Herstellern gekauft oder Strafen gezahlt werden. Mehrfach haben sich in den letzten Jahren die großen Branchenverbände aus den USA, Asien und Europa mit Briefen an die chinesische Führung gewandt, um das Gesetz zur E-Auto-Quote abzuschwächen (Wurzel 2019). Dies ist Beleg für den Druck, den China auf die globale Automobilindustrie ausübt. China kann unter diesem Gesichtspunkt als Leitmarkt im Bereich E-Mobilität gelten und bringt sich auch in internationale Verfahren zur Standardisierung und Regulierung der E-Mobilität aktiv ein, so zum Beispiel in drei Arbeitsgruppen des Weltforums zur Harmonisierung der Fahrzeugvorschriften (CATARC 2019).

Besonders deutsche Anbieter machen einen großen Teil ihres Umsatzes in China und verkaufen erhebliche Anteile ihrer Fahrzeuge dort. Bei VW – zugleich mit 18,5 % Marktführer auf dem chinesischen Markt – liegt dieser Anteil zum Beispiel bei über 40 %.[11] Insofern verwundert es nicht, dass der

---

11 Details können den VW-Geschäftsberichten sowie den Webseiten des Konzerns übernommen werden, wo China als »DER Wachstumsmarkt« sowie »Vorreiter« bei

Konzern sich seit kurzem bemüht beim Thema E-Mobilität aufzuholen. Währenddessen hat Tesla angekündigt, in Shanghai eine Fabrik zu bauen und allen Käufern mit festem Stellplatz kostenfrei eine Ladesäule zu liefern. Auch andere deutsche Hersteller wie Daimler und BMW bemühen sich neuerdings verstärkt um den E-Automarkt in China. Auf der Shanghai Auto Show im Mai 2019 präsentierten Mercedes und BMW ihre ersten E-SUVs, die sie mit vielen digitalen Details für den technikaffinen chinesischen Kunden – zum Beispiel Sitzbezüge über die Kommandos eingegeben werden können – aufpeppten (Kriegel 2019). Ob diese Fahrzeuge jemals auf dem europäischen Markt angeboten werden, ist nach Herstellerauskunft noch unklar. Auf der Internationalen Automobilausstellung (IAA) in Frankfurt a.M. im August 2019 wiederum waren von den über 70 chinesischen Hersteller zahlreiche mit eigenen Fahrzeugen präsent, darunter *BYD*, *WYD*, das von einem ehemaligen BMW-Manager mitgegründete Unternehmen *BYTON* oder auch das Unternehmen *Hong Qi*, das traditionell chinesische Staatskarossen liefert und anlässlich des 70. Jahrestages der Gründung der VR China mit einem metallic glänzenden E-Geländewagen aufwartete. Hinweise darauf, dass sich chinesische Unternehmen im Bereich E-Autos am Weltmarkt etablieren möchten.

## Moderne Mobilität

Wirtschaftswachstum und Urbanisierung haben den Transportsektor in China stark verändert. Die Motorisierung mit einem rasch wachsenden Automarkt ist hierbei nur ein Aspekt. Das Verkehrswesen hat einen Anteil von ca. acht Prozent an den gesamten $CO_2$-Emissionen Chinas und alle Untersuchungen gehen von einer weiteren Zunahme aus, mit den entsprechenden Folgen für Staus, Luftverschmutzung, Energiesicherheit und Klimawandel (Zhao et al. 2015). Konzepte zu einer nachhaltigen Mobilität werden daher als dringlich erachtet. So hat China seit 2005 über 150 Milliarden Euro in den Ausbau des städtischen Nahverkehrs – insbesondere U- und S-Bahnen – investiert und auch ein über 25.000 km umfassendes Netz von Hochgeschwindigkeitszügen für den Fernverkehr als Alternative zum Flugzeug ausgebaut.

der Entwicklung neuer Antriebstechnologien bezeichnet wird: https://www.volkswagenag.com/de/news/stories/2019/02/powerhouse-for-the-mobility-of-tomorrow.html , zuletzt geprüft am 15.12.2019.

80 % der chinesischen Großstädte sind darüber erreichbar. Viele Städte subventionieren außerdem den öffentlichen Personennahverkehr, um die Fahrkartenpreise niedrig zu halten. Gleichwohl entfallen nach Auskunft der Beijinger Verkehrsbetriebe 20 % der Transporte auf die U-Bahn, 28 % auf den Bus und bereits 30 % auf den Autoverkehr. Die Quote der Fahrradnutzung fiel von 62 % (1986) auf 12,6 % trotz eines hohen Angebotes von Leihfahrrädern für die »letzte Meile«.

Standards zur Reduzierung des PKW-Flottenverbrauchs zielen darauf ab, den Benzinverbrauch der Autos von 8 L/100 km auf 5 L/100 km (2020) zu senken (Zhao et al. 2015: 7). Steuervorteile werden für geringer motorisierte Fahrzeuge (unter 1,6L Volumen) gewährt und Kaufprämien sollen helfen, alte Autos sukzessive durch sparsame Neufahrzeuge zu ersetzen.[12] Der beschleunigte Ausbau von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge soll die Attraktivität von E-Autos fördern. Carsharing-Systeme werden zwar seit 2010 angeboten, haben sich bisher jedoch angesichts der Bedeutung des Privatautos als Statussymbol noch nicht durchgesetzt, auch wenn die Anbieter von einem hohen Potenzial ausgehen und dies mit hohen Akzeptanzzahlen zu untermauern versuchen. Auch autonomes Fahren wird in China gefördert. Dies erfolgt basierend auf einem schnellen Mobilfunkstandard (5G), der seit November 2019 in 50 chinesischen Städten verfügbar ist (Ma 2019) und durch hohe Datenmengen, die bei Echtzeitanalysen der Straßensituation verarbeitet und übertragen werden müssen, autonomes Fahren erst ermöglicht. Umsetzungsprobleme liegen allerdings in militärisch bedingten Beschränkungen zur Gestaltung von Landkarten, die für selbstfahrende Autos bedeutsam sind.

Echte E-Mobilität – also nicht nur der Wechsel der Antriebstechnik und der Umgestaltung des Personenverkehrs – birgt jedoch eine Vielzahl von Herausforderungen, die weit über den Bereich des Baus von adäquaten Fahrzeugen hinausgehen. Insofern ist sie als ein »techno-ökonomischer Paradigmenwechsel« (Proff 2015: 120) beschrieben worden. Neben der Energieversorgung sind neue Institutionen und Geschäftsmodelle erforderlich (Altenburg et al. 2012). Der Übergang zur E-Mobilität beinhaltet demnach Veränderungen der Infrastruktur, Stromversorgung, Stadtplanung und des gesellschaftlichen Verhaltens. Parallel geltende Standards und Normen

---

12 Zur Ankurbelung der Wirtschaft im Kontext des Handelskriegs mit den USA haben zahlreiche Städte allerdings Lockerung bei Neuzulassungen vorgenommen. Siehe dazu https://asia.nikkei.com/Politics/Chinese-cities-to-issue-60-more-license-plates-to-spur-demand, zuletzt geprüft am 10.12.2019.

bedeuten Anpassungskosten bei ihrer Vereinheitlichung. E-Mobilität birgt folglich Technologie-, Markt- und Investitionsunsicherheit mit hohem Risiko für die treibenden Kräfte (Fan et al. 2014). Insofern ist die Diskussion von Elektrofahrzeugen nicht losgelöst von neuen Mobilitätskonzepten und -dienstleistungen zu betrachten, für die der chinesische Markt ebenfalls aufgrund seiner Größe und digitalen Affinität langfristig globale Relevanz erhalten dürfte.

## Woher kommen die Energie und die Rohstoffe?

In China verbinden sich mit der Förderung einheimischer Autohersteller bezüglich E-Mobilität neben industriepolitischen Erwägungen auch Hoffnungen auf positive Impulse für die Umwelt. Für die Ökobilanz aber wird letztlich die langfristige Stromerzeugung über erneuerbare Energien entscheidend sein. Ferner ist auch der Lebenszyklus eines Fahrzeugs und die verbauten beziehungsweise über die Lebenszeit verbrauchten Ressourcen bei der Betrachtung zu berücksichtigen (Qiao et al. 2019).

Im Jahr 2018 verbrauchten Elektrofahrzeuge rund 58 Terawattstunden (TWh) Strom und emittierten 41 Millionen Tonnen Kohlendioxidäquivalente (IEA 2019). Chinas Primärenergieverbrauch ist von 417 Millionen Tonnen im Jahr 1980 auf 4,6 Milliarden Tonnen Öläquivalent im Jahr 2018 gestiegen. Kohle ist mit 59,0 % (2018) der wichtigste Energieträger im chinesischen Energiemix, gefolgt von Öl (18,9 %) und Gas (7,8 %). Die nicht fossilen Energieträger liegen bei 14,3 %, wobei sich der Löwenanteil aus Solarenergie (50 %) speist, gefolgt von Wind (20 %) und Wasser.[13] In allen Bereichen sind die möglichen Kapazitäten noch lange nicht ausgeschöpft (Zhang 2017).

Zur Reduzierung seiner $CO_2$-Emissionen hat China eine Vielzahl von Schritten eingeleitet, unter anderem den Aufbau erneuerbarer Energien und die Verbesserung der Energieeffizienz sowie des Stromnetzes (Yang et al. 2016). Hinzu kommt die Regulierung der heimischen Kohleindustrie[14]. So wurde angekündigt, den Bau von 104 geplanten beziehungsweise bereits in Umsetzung befindlichen Kohlekraftwerken auszusetzen und der aktuelle

---

13 Viele Berichte verweisen auf Planzahlen, reale Anteile können zum Beispiel den IEA-Statistiken entnommen werden: www.iea.org/statistics, zuletzt geprüft am 10.12.2019.

14 Zur Unsicherheit der Datenlage bei den $CO_2$-Emissionen siehe Korsbakken et al. 2016.

Fünfjahresplan (2016-2020) sieht strengere Grenzwerte sowie Effizienzstandards für Kraftwerke vor; ferner sind Importabgaben auf Kohle sowie eine Deckelung der Kohlekapazitäten bei 55 % im Energiemix geplant; dies soll durch eine Ausweitung der Anteile erneuerbarer Energien erreicht werden.

Doch stellt die Kohleindustrie nicht nur den Löwenanteil der genutzten Energie bereit (Xinhua 2017), sondern war und ist auch einer der Hauptarbeitgeber in China und hat die schnelle Industrialisierung des Landes ermöglicht. Große Anteile der chinesischen Kohlevorkommen sind qualitativ minderwertig und ihr Abbau ist schwierig. Der Aufbau der chinesischen Kohleindustrie begann im ausgehenden 19. Jahrhundert, unter anderem mit Hilfe ausländischen Kapitals. Eine Konjunktur erlebte der Sektor zunächst in den 1930er Jahren im Zusammenhang mit der Kriegswirtschaft und später in den 1950er Jahren im Zuge des »Großen Sprung nach Vorn«. Erst ab den 1970er Jahren erfolgte ein relativ kontinuierlicher Anstieg der Fördermengen, mit einem erneuten Boom ab dem Jahr 2004 (Wang/Li 2016). Seit 2014 stagnieren die Fördermengen. Während die Kohleindustrie in der ersten Phase der VR China von Staatsunternehmen dominiert wurde, wuchs mit Einsetzen der Reformphase in den späten 1970er Jahren die Bedeutung lokaler Minen im kommunalen Besitz. Hiermit konnte der Energiebedarf flexibler gedeckt werden, die kleineren Unternehmen wirtschafteten profitabler, allerdings vielfach um den Preis schwerster Umweltschäden. Neben dem Abbau sind hierbei auch die Effekte des Transportes und der Infrastruktur zu berücksichtigen. Ab den 1990er Jahren waren in der Kohleindustrie nach unterschiedlichen Schätzungen zwischen sechs und zehn Millionen Menschen direkt beschäftigt (Wright 2012). Aufgrund der Vielzahl involvierter Akteure, hierunter mächtige Staatskonzerne, sowie Fehlanreizen im Übergang vom Plan zum Markt gestaltet sich die Regulierung dieses Industriezweigs schwierig. Kleinminen, die bereits seit zwei Dekaden aufgrund der gefährlichen Arbeitsbedingungen, ihrer negativen Ökobilanz und der Konkurrenz zu den Großunternehmen in der Kritik stehen, sind im letzten Jahrzehnt nach und nach geschlossen worden. Allerdings hatte dies gravierende sozialpolitische Folgen besonders in Regionen, die einseitig von der Kohle abhängen. Auch wirken sich Eingriffe in die Branche auf die Strom- und Verbraucherpreise aus, so dass Regulierungsmaßnahmen auf vielfältige Widerstände stoßen. Häufig werden daher Minen »formal« geschlossen, arbeiten jedoch de facto weiter, wie sich aus nachträglich korrigierten Daten zur Kohleproduktion schlussfolgern lässt. Hieran zeigt sich ein Grundmuster chinesischer Politik, das als relative Unabhängigkeit der Provinzen, Städte und Kreise bezeichnet werden kann, die sich

oftmals im Sinne der eigenen ökonomischen Entwicklung über zentrale Vorgaben hinwegsetzen. Auf der zentralstaatlichen Ebene erschweren Abnahmequoten für Kohlekraftwerke, mangelnde Netzanbindungen der Solar- und Windenergielieferanten sowie ein regulierter Strompreis den Ausbau alternativer Energien. Eine Reform des Sektors mit Veränderung der Preismechanismen, des Stromhandelsverfahrens und der Stromverteilung wurde 2015 (Dokument Nr. 9) angekündigt. Doch insgesamt ist das aus ökologischen Gründen sinnvolle Umsteuern von fossilen auf erneuerbare Energieträger in China mit einer Vielzahl von sozio-ökonomischen Herausforderungen gepaart, die nur langsam überwunden werden können.

Mit der Fokussierung auf die neue Antriebstechnik gehen auch Überlegungen zu allgemeinen Ressourcenfragen einher. Für die Batterien müssen in großem Umfang Ressourcen wie Lithium und Kobalt importiert werden. Auf China entfallen derzeit jährlich durch die Batterieindustrie ca. 50 % des global verarbeiteten Lithiums. Das Land ist hochgradig von Importen abhängig, die es zu ca. 70 % aus Australien bezieht (Hao et al. 2017). Ferner werden 80 % des weltweit verarbeiteten Kobalts in China verbraucht und müssen ebenfalls aus dem Ausland bezogen werden. Von den 61 chinesischen Unternehmen, die im Kongo investiert sind, sind daher weit über die Hälfte (39) im Bau- und Bergbausektor tätig. Mit *China Molybdenum* ist durch die Übernahme zweier Lagerstätten im Kongo außerdem der zweitgrößte Kobaltproduzent international entstanden, was das Versorgungsrisiko für die chinesische Industrie gesenkt hat (Gulley et al. 2019). Nickel und Grafit als weitere für die Batterieproduktion relevante Substanzen werden zu zwölf Prozent beziehungsweise 32 % im eigenen Land abgebaut. China kontrolliert damit weite Teile der Wertschöpfungskette im Bereich der LIB, vom Bergbau über die chemische Verarbeitung, die Kathoden- und Anoden-Produktion bis zur LIB-Zellfertigung, was einen erheblichen Wettbewerbsvorteil darstellt (Schüler-Zhou 2019). Der aktuelle Handelsstreit mit den USA dürfte jedoch bei den chinesischen Verantwortlichen dazu führen, die hohe Ressourcenabhängigkeit, die sich mit Elektroantrieben verbindet, kritisch zu prüfen. Nicht zuletzt, weil der chinesische Recyclingsektor, wie bereits erwähnt, bisher nur gering ausgebildet und in puncto LIB sehr voraussetzungsvoll ist (Zeng et al. 2018). Insofern ist ein moderates Zurückfahren der bisher stark rohstoffabhängigen Technologien zugunsten einer Weiterentwicklung anderer Antriebsvarianten (Brennstoffzellen) in der Hoffnung auf stärkere Rohstoffautarkie durchaus denkbar.

## Ausblick

Die weitere Entwicklung der E-Mobilität in China wird von diversen Faktoren abhängen. Auf der politischen und ökonomischen Ebene stehen verschiedene Regierungseinheiten (Ministerien, Staatsunternehmen etc.) und staatliche Ebenen (zentrale und subnationale Verwaltung) sowie Wirtschaftsunternehmen im E-Mobilitätssektor im Wettbewerb miteinander. Eine schnelle Vereinheitlichung der Industriepolitik ist daher im Bereich E-Mobilität nicht zu erwarten und welche Akteure sich letztlich erfolgreich durchsetzen werden beziehungsweise wie mögliche Kompromisslinien aussehen könnten, ist schwer vorherzusehen.

Auch ist derzeit unklar, welche potenziellen Szenarien von Mobilität sich durchsetzen werden. Denkbar ist aufgrund der Größe und Heterogenität des Landes die Parallelität verschiedener Mobilitätskonzepte. Hier sind Modelle möglich, die von einer langsamen, ökologischen und auf den einfachen Bürger fokussierten Version des Transports bis zu einer elitären, geschwindigkeitsorientierten Hightech-Lösung reichen könnten. Auch ein Weiterausbau des Individualverkehrs mit dem Ersatz von Verbrennungsmotoren durch E-Autos einheimischer Hersteller gegebenenfalls bei forciertem Einsatz selbstfahrender PKW ist möglich (Tyfield et al. 2016). Hinzukommen regional unterschiedliche Mobilitätsvarianten, zum Beispiel basierend auf den verfügbaren Energien und Infrastrukturen. Dies würde eine Ausbreitung der E-Mobilität primär in Südchina wahrscheinlich machen, da hier stärker erneuerbare Energien bestimmend im Energiemix werden könnten als im von Kohle dominierten Norden und E-Autos damit in der Gesamtenergiebilanz besser abschneiden lassen (Yu 2018).

Auch welche Technologie sich letztlich durchsetzen wird, muss zum gegenwärtigen Zeitpunkt als ungewiss erachtet werden. Hier laufen Forschung und Entwicklung in verschiedene Richtungen. Wahrscheinlich aber ist, dass China bei der Gestaltung neuer Mobilitätskonzepte aufgrund seiner besonderen Situation in den Bereichen Luftbelastung und $CO_2$-Emissionen, den industriepolitischen Ambitionen bei der Entwicklung neuer Antriebstechniken, der hohen Bedeutung von Innovation und neuen Technologien für das eigene ökonomische Wachstumsmodell sowie der Affinität zu Digitalisierung und künstlicher Intelligenz von globaler Bedeutung sein wird und damit maßgeblichen Einfluss auf die Entwicklungen auch in Europa nehmen wird. Für Deutschland stellen sich damit zwei Fragen für die künftige Entwicklung: Lässt sich eine Verkehrswende – weg vom ressourcen-

intensiven $CO_2$-getriebenen Individualverkehr hin zu umweltfreundlicheren kollektiven Fortbewegungsarten – verwirklichen, wenn Millionen Angehörige einer chinesischen Mittelschicht unbedingt ein privates Auto möchten und damit global entsprechende Angebotsweichen stellen? Und lässt sich eine E-Mobilität umsetzen, die über den bloßen Austausch der Antriebstechnik – das heißt Elektro- statt Verbrennungsmotor – hinausgeht, wenn die chinesische Industriepolitik darauf abzielen sollte, Elektroantriebe als neuen PKW-Standard global durchzusetzen? Weitergehende zukunftsfähige Mobilitätskonzepte scheinen – bedenkt man den technologischen und regulativen Abstimmungsbedarf – kaum im rein nationalstaatlichen Rahmen umsetzbar. Eine besondere Bedeutung könnte daher Europa als Erprobungs-, Infrastruktur- und Regulierungsrahmen für eine ressourcenschonendere und $CO_2$-neutrale Mobilität erhalten. Denkbar ist außerdem, dass die chinesische Mittelschicht zu einer Triebfeder für die Entwicklung einer neuen urbanen Mobilität wird und Lösungsansätze liefert, von der andere Weltregionen lernen könnten. Denn für viele Menschen in China ist das Leben in einer der dynamischen Metropolen des Landes attraktiv und verglichen mit einem Leben in ländlichen Regionen oder Kleinstädten der deutlich höhere »Luxus« als ein flächendeckender Individualverkehr, an dem man zwar mit eigenen »Edelmarken«-Fahrzeugen teilnimmt, dafür aber Staus und Luftverschmutzung ertragen muss. Neue digitale Konzepte für Mobilitätsdienstleistungen in hochverdichteten Großstädten könnten vor diesem Hintergrund entstehen, im Rahmen einer technikaffinen und auf »convenience« (Bequemlichkeit) orientierten urbanen Mittelschicht als inter- und multimodale Mobilität erprobt werden und sich angesichts der hohen Anzahl potenzieller Konsument*innen durchsetzen. China, soviel scheint sicher, wird Einfluss auf die Gestaltung der Mobilität von Morgen nehmen.

## Literatur

Altenburg, T.; Bhasin, S. und Fischer, D. (2012). Sustainability-Oriented Innovation in the Automobile Industry: Advancing Electromobility in China, France, Germany and India. In: *Innovation and Development*, 2.

Amighini, A. (2012a). Chinese FDI in the European Automotive Sector. In: Ciravegna, L. (Hg.) (2012). *Sustaining Industrial Competitiveness after the Crisis: Lessons from the Automotive Industry*, London: Palgrave Macmillan UK.

Amighini, A. (2012b). The International Expansion of Chinese Auto Firms: Typology and Trends. In: *International Journal of Automotive Technology and Management*, 12(4), 345-359.

Barmé, G. (2002). Engines of Revolution: Car Cultures in China, In: Wollen, P.; Kerr, J. (Hg.) (2002). *Autopia: Car and Culture*, London: Reaktion, 177-190.

Blanchard, B; Huang, Y. und Thomas, N. (2013). China State Media Under Fire for Arguing Benefits of Smog. In: *Scientific American*. https://www.scientificamerican.com/article/china-state-media-under-fire-for-benefits-smog/, zuletzt geprüft am 15.09.2019.

CATARC (China Automotive Technology & Research Center); Nissan (China) Investment Co., Ltd. und Dongfeng Motor Corporation (2019). *Xin Neng Yuan Qi Che Lan Pi Shu: Zhong Guo Xin Neng Yuan Qi Che Chan Ye Fa Zhan Bao Gao* (Blaubuch der Neuenergiefahrzeuge: Jahresbericht der Neuenergiefahrzeugindustrie in China, 2019), Beijing: Social Sciences Academic Press.

Chen, Z.; Wang, J.N.; Ma, G.X. und Zhang, Y-S. (2013). China Tackles the Health Effects of Air Pollution. In: *Lancet*, 382 (9909), 1959-1960.

Cherry, C. (2010). Electric Two-Wheekers in China, Promise, Progress and Potential. In: *Access*, 37, 17-24.

Chiu, J. (2013). Pilots in China Training to Land in Smog. In: *Wall Street Journal*. https://blogs.wsj.com/chinarealtime/2013/12/13/pilots-in-china-training-to-land-in-smog/, zuletzt geprüft am 15.09.2019.

Chu, W. (2011). How the Chinese Government Promoted a Global Automobile Industry. In: *Industrial and Corporate Change*, 20 (5), 1235-1276.

Dikötter, Frank (2006). *Exotic Commodities: Modern Objects and Everyday Life in China*, New York: Columbia Univ. Press.

Fan, C.; Reiß, T. und Thielmann, A. (2014). »Challenge-led«-Innovation in China: Das Beispiel Elektromobilität. In: *Fraunhofer ISI Discussion Papers – Innovation Systems and Policy Analysis*, 44.

Fu, A. (2013). *The Role of Electric Two-Wheelers in Sustainable Urban Transport in China: Market analysis, trends, issues, policy options*. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/3792fu2.pdf, zuletzt geprüft am 08.08.2019.

Gulley, A. L.; McCullough, E. A. und Kim, B. S. (2019). China's Domestic and Foreign Influence in the Global Cobalt Supply Chain. In: *Resources Policy* 62, 317-323.

Hall, J. (2013). China's CCTV Culture Suffers as Record High Pollution and Smog Levels Render Country's 20 Million Surveillance Cameras Effectively

Useless. In: *The Independent*, 6.11. 2013. https://www.independent.co.uk/news/world/asia/chinas-cctv-culture-suffers-as-record-high-pollution-and-smog-levels-render-countrys-20-million-8924572.html, zuletzt geprüft am 15.09.2019.

Hao, H.; Liu, Z.; Zhao, F.; Geng, Y. und Sarkis, J. (2017). Material Flow Analysis of Lithium in China. In: *Resources Policy* 51, 100-106.

Hove, A.; Sandolow, D. (2019). *Electric Vehicle Charging in China and the United States, Centre on Global Energy Policy*. https://energypolicy.columbia.edu/sites/default/files/file-uploads/EV_ChargingChina-CGEP_Report_Final.pdf, zuletzt geprüft am 08.08.2019.

IEA (International Energy Agency) (2018). *Global EV Outlook 2018*. https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2018, zuletzt geprüft am 15.08.2019.

IEA (International Energy Agency) (2019). *Global EV Outlook 2019*. https://www.iea.org/publications/reports/globalevoutlook2019/, zuletzt geprüft am 10.08.2019.

Jin, Y.; Andersson, H. und Zhang, S. (2016). Air Pollution Control Policies in China: A Retrospective and Prospects. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13 (12), 1-22.

Korsbakken, J. V.; Peters, G.P. und Andrew, R.M (2016). Uncertainties Around Reductions in China's Coal Use and $CO_2$ Emissions. In: *Nature Climate Change* 6, 687-690.

Kriegel, M. (2019). Volt Geil, deutsche E-Auto Offensive in China. In: *Der Spiegel*, 03.05.2019. https://www.spiegel.de/auto/aktuell/volkswagen-daimler-und-bmw-starten-elektroauto-offensive-in-china-a-1264234.html, zuletzt geprüft am 14.01.2020.

Ma, Si (2019). Nation Ushers in 5G Commercial Service Area. In: Staatsrat, 01.11.2019, http://english.www.gov.cn/statecouncil/ministries/201911/01/content_WS5dbb69dac6d0bcf8c4c1620b.html, zuletzt geprüft am 10.12.2019.

McCaleb, A. (2015). China's Automotive Industry: Development, Policies, Internationalization. In: *Gdańskie Studia Azji Wschodniej*, 8, 163-172.

Mo, Y. (2019). China's New-Energy Vehicle Quotas Rattle European Automakers. In: *Caixin* 17.01.2019. https://www.caixinglobal.com/2019-01-17/chinas-new-energy-vehicle-quotas-rattle-european-automakers-101371192.html, zuletzt geprüft am 10.08.2019.

Proff, H. (Hg.) (2015). *Entscheidungen beim Übergang in die Elektromobilität: Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte*, Wiesbaden: Springer Gabler.

Qiao, Q.; Zhao, F.; Liu, Z.; He, X. und Hao, H. (2019). Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Electric Vehicles in China: Combining the Vehicle Cycle and Fuel Cycle. In: *Energy*, 177, 222-233.

Rohde, R.; Muller, R. (2015). Air Pollution in China: Mapping of Concentrations and Sources. In: *PLoS ONE*, 10(8), e0135749.

Schüler-Zhou, Y. (2019). China treibt den globalen Wettbewerb für Elektromobilität an. In: *GIGA Focus Asien*, 8. https://www.giga-hamburg.de/de/publikation/china-treibt-den-globalen-wettbewerb-f %C3 %BCr-elektromobilit %C3 %A4t-an, zuletzt geprüft am 14.01.2020.

Schwabe, J.; Hassler, M. (2015). The Impact of Periodic Air Pollution Peaks in Beijing on Air Quality Governance in China. In: *Die Erde*, 147(1), 53-65.

Tang, R. (2012). China's Auto Sector Development and Policies: Issues and Implications. In: *Congressional Research Service*, 7-5700.

Thun, E. (2008). *Changing Lanes in China, Foreign Direct Investment, local Government and Auto Sector Development,* Cambridge: Cambridge Univ. Press.

Tyfield, D.; Zuev, D.; Li, P. und Urry, J. (2016). The Politics and Practices of Low-Carbon Urban Mobility in China: 4 Future Scenarios. In: *Centre for Mobility Research Report*, June 2016.

Wang, Q.; Li, R. (2016). Journey to Burning Half of Global Coal: Trajectory and Drivers of Chinas Coal Use. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58, 341-346.

Weng, X.; Dong, Z.; Wu, Q. und Qin, Yi (2015). *China's Path to a Green Economy*, London: IIED Country Report.

Wright, T. (2012). *The Political Economy of the Chinese Coal Industry: Black Gold and Blood-Stained Coal*, London; New York: Routledge.

Wurzel, S. (2019). Autolobbyisten weltweit beschweren sich. In: *Tagesschau* 26.03.2019. https://www.tagesschau.de/wirtschaft/e-autos-china-101.html, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

Xinhua (2017). Coal Production Down 9.4 % in 2016. In: *China Daily*, 31. Januar 2017.

Xu, B. (2016). Environment and Climate Change. In: Shambaugh, D. (Hg.) (2016). *The China Reader: Rising Power*, New York: Oxford University Press, 144-147.

Yang, X. J.; Hu, H.; Tan, T. und Li, J. (2016). China's Renewable Energy Goals by 2050. In: *Environmental Development*, 20, 83-90.

Yu, A. (2018). Life Cycle Environmental Impacts and Carbon Emissions: A Case Study of Electric and Gasoline Vehicles in China. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 65, 409-420.

Zeng, X. u.a. (2018). Uncovering the Evolution of Substance Flow Analysis of Nickel in China. In: *Resources, Conservation & Recycling* 135, 210-215.

Zhang, J. (2017). (Extended) Family Car, Filial Consumer-Citizens: Becoming Properly Middle Class in Post- Socialist South China. In: *Modern China*, 43(1), 36-65.

Zhao, F.; Hao, H. und Zhang, M. (2015). Sustainable Mobility in China and its Implications for Emerging Economies. In: *Journal of Sustainable Mobility*, 2 (1), 6-8.

Zheng, S. (2017). China Now Has Over 300 Million Vehicles … That's Almost America's Total Population. In: *South China Morning Post*, 19.04.2017. https://www.scmp.com/news/china/economy/article/2088876/chinas-more-300-million-vehicles-drive-pollution-congestion, zuletzt geprüft am 10.08.2019.

Zhou X. (2018). The Question Mark Hanging Over China's 400 million-strong Middle Class. In: *South China Morning Post*, 12.10.2018.

Zhu, C.; Zhu, Y.; Lu, R.; He, R.; Xia, Z. (2012). Perceptions and Aspirations for Car Ownership Among Chinese Students Attending Two Universities in the Yangtze Delta, China. In: *Journal of Transport Geography*, 24, 315-323.

# Teil III: Lieferketten und Rohstoffe

# Zwischen ernsthaften Bemühungen und Greenwashing
## Die Automobilindustrie als Treiber sauberer Lieferketten?

*Merle Groneweg und Michael Reckordt*

### Der Rohstoffverbrauch der deutschen Autoindustrie

Von der Karosserie über das Kabel bis hin zu den im Rücksitz verbauten Bildschirmen: Ein Auto verbraucht zahlreiche Rohstoffe. Der durchschnittliche Neuwagen in Deutschland wiegt inzwischen fast 1500 kg, in den USA sind es sogar 1850 kg (Unmüßig et al. 2015). Nach den Modellen der Kompaktklasse – dazu zählen unter anderem der VW Golf oder der Toyota Corolla – wurden im Jahr 2018 mit einem Marktanteil von knapp 20 % bei den Neuzulassungen in Deutschland Sport Utility Vehicles (SUVs) am zweitstärksten nachgefragt (Kraftfahrt-Bundesamt 2019) – Tendenz weiter steigend. SUVs bringen deutlich mehr Gewicht auf die Waage, so wiegt zum Beispiel ein Audi Q7 mindestens 2070 kg, der Mercedes GLS gar 2435 kg. Und so verwundert es nicht, dass die Automobilindustrie in Deutschland als größte Branche des verarbeitenden Gewerbes (5,6 Mio. Autos wurden 2017 im Inland produziert) auch zu den größten Verbrauchern von metallischen Rohstoffen in Deutschland gehört (Groneweg/Weis 2018).

Dabei handelt es sich um beachtliche Mengen, schließlich ist die deutsche Industrie der weltweit fünftgrößte Verbraucher metallischer Rohstoffe (BDI 2017) – und dabei zu ca. 99,7 % auf Importe angewiesen (WVMetalle 2018). Eisen beziehungsweise Stahl, Bauxit beziehungsweise Aluminium, Kupfer, Nickel, Zinn und andere Metalle beziehungsweise ihre Erze importieren die deutschen Unternehmen vor allem aus Ländern des Globalen Südens – in der Regel indirekt über schon verarbeitete Vorprodukte, zum Teil aber auch

als Direktimporteure. Die Autohersteller beanspruchen einen erheblichen Teil dieser Importe.

Dieser Beitrag thematisiert den metallischen und mineralischen Rohstoffverbrauch der deutschen Automobilindustrie. Dabei werden sowohl die heutigen Bedarfe und Verbrauche als auch die Veränderungen durch eine zukünftig erweiterte E-Mobilität analysiert. Nachdem wir die Zentralität des Rohstoffverbrauchs diskutiert haben, analysieren wir die politische Einflussnahme der deutschen Industrie auf die deutsche Rohstoffpolitik. Diese Rohstoffpolitik wird bestimmt von der Rohstoffstrategie der Bundesregierung.

Im Anschluss wollen wir auf die Auswirkungen des Rohstoffabbaus auf Mensch und Umwelt eingehen. Immer wieder werden Bergbaukonzerne mit gravierenden Menschenrechtsverletzungen und Umweltzerstörung in Verbindung gebracht. Dabei sind die Unternehmen, die am Ende der Lieferkette sitzen und die Rohstoffe für ihre Produktion benötigen, mittlerweile häufiger im Fokus. In der internationalen Debatte um Menschenrechte spielen die Liefer- und Wertschöpfungsketten der Industrie eine immer größere Rolle. Wir wollen kurz auf die UN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte, als maßgebliches Dokument, eingehen und im Anschluss diskutieren, wie die deutsche Automobilindustrie auf diese Entwicklungen und Debatten reagiert. Am Ende wollen wir aus aktivistischer Sicht ein Fazit ziehen und mit Empfehlungen enden.

## Rohstoffe für Karosserie und technische Ausstattung von Autos

Der jährlich erscheinende Bericht der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) zur Rohstoffsituation in Deutschland zeigt auf, welche Rohstoffe in welchem Maße verbraucht werden. So gingen im Jahr 2017 26 % des in Deutschland verarbeiteten Stahls in die Automobilproduktion. Darüber hinaus ist die Automobilindustrie weltweit für zehn Prozent der Edelstahl-Nachfrage verantwortlich (BGR 2018). Im Jahr 2016 handelte es sich dabei um rund zehn Millionen Tonnen (BGR 2017). Damit einher geht der hohe Verbrauch von Zink: »39 Prozent des in Deutschland eingesetzten Zinks wird als Korrosionsschutz für die Verzinkung von Stahl genutzt, der vor allem in der Automobil- und Bauindustrie zum Einsatz kommt« (BGR 2018: 48).

Fast ein Zehntel des in Deutschland verarbeiteten Kupfers wird von der Automobilindustrie verbraucht. Rund 25 kg des Metalls werden derzeit durch-

schnittlich in einem Personenkraftwagen (PKW) verbaut. Sie stecken vor allem im Anlasser und der Lichtmaschine, aber auch im Motor und im Antriebsstrang, in Schaltern, Kontakten und natürlich in Kabeln. Würde man alle in einem PKW verbauten Kupferdrähte zusammenlegen, ergäbe sich eine Strecke von einem Kilometer Länge (Groneweg/Weis 2018). Der britische Bergbaukonzern BHP sieht in der E-Mobilität (E-Autos) sogar den größten Verbündeten aufgrund dessen vergrößertem Kupferbedarf (Pilgrim et al. 2017).

Gemeinsam mit der chemischen Industrie sind die Autohersteller auch die größten Nachfragerinnen von Platinmetallen, die sich vor allem in Katalysatoren wiederfinden (BGR 2018). So werden derzeit knapp drei Viertel des zu dieser Metallgruppe gehörenden Palladiums für die Herstellung von Autoabgaskatalysatoren verbraucht (Marscheider-Weidemann et al. 2016). Auch Blei wird »zu 75 Prozent in Akkumulatoren für die Automobilindustrie eingesetzt« (BGR 2017: 46). Darüber hinaus geht ein großer Anteil des Aluminiums an die Autohersteller: »Größter Einsatzbereich von Aluminium ist in Deutschland mit etwa 48 Prozent der Verkehrssektor mit dem Fahrzeugbau« (BGR 2017: 46). Hinter den Prozenten verbergen sich beachtliche Mengen: Allein VW, Daimler und BMW verbrauchen Schätzungen zufolge jedes Jahr 7,15 Millionen Tonnen Stahl und Eisenwerkstoffe, rund 650.000 Tonnen Aluminium und etwa 300.000 Tonnen Kupfer (Kerkow et al. 2013).

Zwischen 50 und 60 % eines Autos bestehen – weitgehend unabhängig vom Antrieb – aus Eisen und Stahl. Sie ummanteln das Auto mit der Karosserie, stecken in Türen und Hauben, aber auch in Fahrwerk und Antrieb. Doch einfacher Stahl – der aus der Legierung von Eisen und Kohlenstoff gefertigt wird – hat ein hohes Gewicht. Weil Aluminium im Vergleich zu einfachem Stahl wesentlich leichter ist, hat sich sein Einsatz für die Karosserie in den letzten zwanzig Jahren verzehnfacht. Inzwischen stecken in einem PKW durchschnittlich 160 kg des Leichtmetalls. Aluminium befindet sich in der Karosserie, aber auch in Armaturen, Felgen, Getriebegehäusen, Kolben, Motorblöcken und Stoßstangen (Groneweg/Weis 2018). Für die Karosserie von E-Autos experimentieren manche Hersteller auch mit Carbon. Schon heute sind bis zu 50 %, das entspricht in etwa zehn Prozent des Gewichts eines Autos, aus Plastik und somit aus Erdöl (Visual Capitalists 2019). Für den Leichtbau für E-Mobilität könnte dieser Anteil an fossilem Rohstoff sogar noch ansteigen. Das heißt, auch mit Akkus betriebene Autos sind nicht »postfossil«, nur weil die Akkus zukünftig unter Umständen eines Tages mit Strom aus 100 % erneuerbaren Energien beladen werden.

Medienwirksam geführte Debatten um das Gesamtgewicht und den Materialverbrauch von PKW konzentrieren sich häufig auf die Karosserie. Doch auch das Fahrwerk, die Ausstattung und der Antrieb verbrauchen Rohstoffe. Elektromotoren für die Heckklappen, Sensoren für die Einpark- und Abstandshaltungshilfen, elektrische Lenkradverstellung, zusätzliche Sicherheitsausstattungen und andere Extras haben das Gewicht stark nach oben getrieben. Die immer komplexer werdenden Ausstattungen basieren auf Elektronik und Motorik, die nicht nur viel wiegen, sondern auch spezifische Rohstoffbedarfe schaffen. Wenn Autos zu vernetzten Geräten werden, die mit Bordcomputern, Displays und Sensoren sowie luxuriösen Zusatzfunktionen ausgestattet sind, benötigen sie dafür all jene metallischen Rohstoffe, deren Verbrauch im Zuge der allgemeinen Digitalisierung stark ansteigt (Pilgrim et al. 2017). Die Nutzung von metallischen Rohstoffen in Sensoren wird durch autonomes Fahren noch weiter ansteigen. Doch auch alternative Antriebe zum Verbrennungsmotor schaffen neue Rohstoffbedarfe.

## Neue Antriebe – neue Rohstoffbedarfe

Als Alternative zum Verbrennungsmotor werden derzeit verschiedene Antriebstechnologien diskutiert. Dazu zählen Fahrzeuge, die neben einem Verbrennungsmotor auch über einen Elektromotor mit Batterie verfügen, die entweder klein ist und nicht extern geladen werden kann (Hybrid-PKW) oder groß ist und extern geladen werden kann (Plug-in Hybrid). Bei den Fahrzeugen, die ohne Verbrennungsmotor auskommen, gibt es einerseits das Brennstoffzellenfahrzeug und andererseits Elektrofahrzeuge mit Akkuspeicher. Letztere sind in der Regel gemeint, wenn von E-Autos die Rede ist. Alle Modelle gehen mit spezifischen Rohstoffbedarfen einher (Groneweg/Weis 2018).

Brennstoffzellenfahrzeuge benötigen nach aktuellem Entwicklungsstand Platin als Katalysator für die Umwandlung von Wasserstoff in elektrische Energie. Platin ist teurer als Gold und wird bereits heute in den Katalysatoren von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor eingesetzt. Aufgrund des hohen Wertes wurde der Platingehalt in den Brennstoffzellen in den letzten Jahren maßgeblich reduziert. Dennoch könnte der Verbrauch des Edelmetalls bis zum Jahr 2050 wieder deutlich ansteigen, vor allem durch die Nachfrage für Brennstoffzellen. Derzeit ist die Brennstoffzelle jedoch den Akkus unterlegen. Bis sie deren Niveau erreicht hat, wird seitens Politik und Wirtschaft

deutlich mehr in die Ladeinfrastruktur für E-Autos sowie deren Forschung und Entwicklung investiert worden sein (Süddeutsche Zeitung 2018). So wird sich das E-Auto vermutlich durchsetzen.

## Rohstoffe für Elektromotoren

In Hybrid-PKW, Plug-in-Hybriden, E-Autos sowie Brennstoffzellenfahrzeugen werden Elektromotoren verbaut. Weit verbreitet ist dabei der Einsatz permanent erregter Synchronmotoren mit Neodym-Eisen-Bor-Magneten. Seltene Erden wie Neodym, Praseodym, Dysprosium und Terbium sind wichtiger Bestandteil der Magnete. Bereits 2015 ging die Hälfte der global nachgefragten Seltenen Erden in eben diese Magnete, die in Elektromotoren verbaut sind. 2020 könnte die Nachfrage nach diesen Magneten jedoch schon vierzehn Mal höher sein als 2015 (Transport & Environment 2017). Bei dem Abbau von Seltenen Erden wird eine Vielzahl an Chemikalien eingesetzt, die große Mengen an vergiftetem Schlamm und Abfällen zurücklassen. Zudem bergen die meisten Lagerstätten radioaktive Substanzen, was die Gefahr birgt, dass Radioaktivität in Luft- oder Wasserpfade austritt (Öko-Institut 2011).

Aufgrund der unsicheren Versorgungslage – mehr als 90 % der Seltenen Erden werden in China abgebaut und weiterverarbeitet – wurde in den letzten Jahren daran geforscht, Elektromotoren zu entwickeln, die ohne Seltene Erden auskommen. Zwar bleibt die Variante mit Neodym-Eisen-Bor-Magneten derzeit aufgrund ihrer Gewichts- und Volumenvorteile die attraktivste, doch im Falle erheblicher Lieferschwierigkeiten oder deutlich steigender Preise für Seltene Erden könnte die Autoindustrie inzwischen auf alternative Motorkonzepte für E-Autos umschwenken.

Ein anderer Rohstoff, der eine wichtige Rolle für Elektromotoren spielt, ist Kupfer. So stecken in einem Hybrid-Auto rund 40 kg Kupfer, in einem Plug-in Hybrid 60 kg, in einem elektrisch betriebenen Fahrzeug mit Akku sogar mehr als 80 kg. Der globale Kupferverbrauch durch E-Autos könnte so von 185.000 Tonnen im Jahr 2017 auf 1,74 Millionen Tonnen im Jahr 2027 steigen (Copper Alliance 2017).

## Rohstoffe für die Akkus von Elektrofahrzeugen

Wenn von E-Autos die Rede ist, sind in der Regel Autos gemeint, die mit Lithium-Ionen-Akkus betrieben werden. Dieses Batteriesystem kann die Anforderungen eines Elektrofahrzeugs in Bezug auf Kapazität und

Leistung nach aktuellem Forschungsstand am besten erfüllen (Marscheider-Weidemann et al. 2016). In den Akkus, denen das weiße Metall (Lithium) seinen Namen verleiht, werden zahlreiche verschiedene Rohstoffe verarbeitet. Dazu gehören neben Lithium auch Kobalt, Grafit, Nickel, Mangan, Aluminium, Kupfer, Zinn, Silikon, Magnesium, Germanium, Indium, Antimonium und Seltene Erden (European Commission 2018). Der exakte Rohstoffverbrauch variiert je nach Hersteller und Akkuart, zumal viele weitere Modelle noch in der Entwicklung sind. Viele Hersteller arbeiten daran, den Kobaltgehalt in Lithium-Nickel-Mangan-Kobalt-Oxid-Akkus (NMC), einer zunehmend verbreiteten Batterievariante, zu reduzieren und stattdessen mehr Nickel einzusetzen.

Inzwischen gibt es zahlreiche Studien, die den Verbrauch von Rohstoffen durch E-Autos prognostizieren (siehe beispielsweise Buchert et al. 2017 und Reuter et al. 2019). Während die genauen Zahlen je nach Modell variieren, herrscht Einigkeit darüber, dass der Verbrauch insbesondere von Lithium, Grafit, Kobalt und Nickel drastisch steigen wird – vorausgesetzt, der Besitz eines Privat-PKW stellt weiterhin die Norm dar. Wenn dies der Fall ist, könnten 2030 ganze 830.000 Tonnen Nickel für elektrisch betriebene Fahrzeuge benötigt werden. Das ist mehr als ein Drittel der 2,25 Millionen Tonnen, die 2016 weltweit abgebaut wurden (Buchert et al. 2017). Für die 2,5 Milliarden Fahrzeuge, die Prognosen zufolge 2050 auf dem Planeten fahren, würden sogar 2,6 Millionen Tonnen Nickel verbraucht werden. Auch der prognostizierte Grafitverbrauch ist dramatisch: 2030 könnten ganze 1,4 Millionen, 2050 dann über fünf Millionen Tonnen Grafit verbraucht werden (Groneweg/Weis 2018)[1].

Die Zahlen für Lithium und Kobalt scheinen da auf den ersten Blick weniger dramatisch: Der Gesamtbedarf von Lithium für E-Mobilität könnte sich 2030 auf 160.000 Tonnen belaufen, 2050 auf 500.000 Tonnen. Zum Vergleich: 2013 wurden weltweit schätzungsweise rund 600 Tonnen für die Akkumulatoren in PKW verbaut (Marscheider-Weidemann et al. 2016). Sofern das effiziente Einsammeln und Recyceln von Akkus gelingt, könnte ein Teil des für die Zukunft prognostizierten Verbrauchs durch Sekundärmaterial gedeckt werden. Doch das ändert nichts daran, dass zahlreiche neue Abbaustätten erschlossen werden müssten, um den Verbrauch von elektrisch betriebenen Fahrzeugen zu stillen. Die globale Minenproduktion von Lithium belief sich

1 Weil Grafit auch synthetisch hergestellt werden kann, muss der Bedarf nicht allein durch den Abbau gedeckt werden. Die Herstellung von synthetischem Grafit wird die Primärförderung von natürlichem Grafit zukünftig wahrscheinlich übersteigen.

im Jahr 2017 auf ca. 43.000 Tonnen (US Geological Survey 2018). Das entspricht nur einem Viertel des für 2030 prognostizierten Verbrauchs.

Auch die globale Minenproduktion von Kobalt liegt derzeit deutlich unter den für die E-Autos prognostizierten Mengen: Weltweit abgebaut wurden 2017 insgesamt 110.000 Tonnen (US Geological Survey 2018) – demgegenüber stehen 260.000 Tonnen, die 2030 allein für elektrisch betriebene Fahrzeuge verbraucht werden könnten. 2050 wären es dann bereits 800.000 Tonnen und damit mehr als das Siebenfache der heute abgebauten Menge. Auch im Fall von Kobalt müssten also zahlreiche weitere Bergbauprojekte begonnen werden.

Es ist nicht abzusehen, ob sich diese Prognosen bewahrheiten. Vielleicht werden andere Antriebstechnologien entwickelt, vielleicht ändert sich der Rohstoffbedarf der Akkus deutlich, vielleicht gelingt es, die Zahl der produzierten, verkauften, genutzten Autos drastisch zu reduzieren. Doch unabhängig von diesen Ungewissheiten haben solche Prognosen bereits jetzt drastische Auswirkungen. Denn mit ihnen steigen zumindest zwischenzeitlich die Preise für die Metalle. Lithium gilt als »der neue Star am Börsenhimmel« (ARD 2017). Die Aktienkurse für alle mit ihm in Zusammenhang stehenden Unternehmen stiegen über einen längeren Zeitraum stetig. 2004 kostete eine Tonne Lithium 2000 US-Dollar, 2017 waren es mehr als 13.000 US-Dollar (Wirtschaftswoche 2016). Der Preis für das Metall selbst hat sich von November 2016 bis August 2017 in weniger als einem Jahr fast verdoppelt. Ähnliches lässt sich für Kobalt vermelden: Während eine Tonne Kobalt vor drei Jahren noch rund 30.000 US-Dollar kostete, lag der Preis Mitte März 2018 bei mehr als 90.000 US-Dollar. Innerhalb eines Jahres verteuerte sich der Rohstoff um 60 % (Wirtschaftswoche 2016). Der passende Slogan dazu lautet: »eMobility will drive demand«, wie Matthias Wachter, Abteilungsleiter Sicherheit und Rohstoffe beim Bundesverband der deutschen Industrie (BDI) im Jahr 2018 twitterte. Allerdings sind die Börsenpreise für beide Rohstoffe bis zum Sommer 2019 wieder deutlich gesunken. Das lässt darauf vermuten, dass neben der Erwartung höherer Nachfrage unter anderem wohl auch Spekulation einer der Treiber dieser Preisentwicklung war.

Die tendenziell dennoch steigenden Preise gehen mit einer Zunahme der Erkundungsaktivitäten und Vergabe von Abbaulizenzen einher. So werden im so genannten Lithiumdreieck Argentinien, Bolivien, Chile zahlreiche Flächen für die Exploration und den Abbau konzessioniert. Zudem gab es kürzlich Lithium-Funde in Peru, das vor Ort mit Uran vergesellschaftet ist und dessen

Abbau so einige zusätzliche Risiken, wie die Freisetzung von Radioaktivität, birgt. Auch in Deutschland gibt es fortgeschrittene Pläne, in einer kleinen Lagerstätte in Zinnwald, Sachsen, Lithium abzubauen. Aufgrund der hohen Kosten dürfte hier die globale Preisentwicklung eine wichtige Rolle für die Realisierung des Projekts spielen (Infostelle Peru 2018). Eine zunehmende Konzessionierung lässt sich ebenso für die kobaltreiche Demokratische Republik (DR) Kongo beobachten.

## Politische Flankierung der Versorgung mit Rohstoffen

Grundlegend für die Mobilität der Gegenwart und der Zukunft bleibt also der Zugang zu Rohstoffen. In Deutschland versuchen staatliche und nichtstaatliche Akteure daher seit gut zwei Jahrzehnten mit verschiedenen Strategien eine Rohstoffpolitik durchzusetzen, die vor allem die Rohstoffversorgung der Industrien und die Sicherung des »Exportweltmeister«-Titels zum Ziel hat. Im »Rennen um die noch vorhandenen Rohstoffe« (Klare 2012) war es anfangs die verarbeitende Industrie, die die Politik zum Handeln drängte. Die deutsche Industrie befürchtete mittelfristig eine Einschränkung der eigenen Versorgungssicherheit und gründete Anfang der 2000er Jahre den »Ausschuss für Rohstoffpolitik« im BDI. Ziel des Ausschusses ist es, das Thema Rohstoffpolitik auf die bundespolitische Tagesordnung zu setzen. Innerhalb des BDI ist die rohstoffverarbeitende Industrie traditionell stark vertreten (Fuchs/Reckordt 2013).

Die kontinuierliche Lobbyarbeit kulminierte schließlich im ersten BDI-Rohstoffkongress am 8. März 2005 in Berlin. Dieter Ameling, damaliger Präsident der Wirtschaftsvereinigung Stahl und zugleich Präsidiumsmitglied des BDI, machte deutlich, worum es der deutschen Industrie geht: »Wir können aber in Deutschland nur dann Exportweltmeister bleiben, wenn die Unternehmen freien und fairen Zugang zu den internationalen Rohstoffmärkten erhalten.« (Fuchs/Reckordt 2013: 504)

Auf dem zweiten BDI-Rohstoffkongress 2007 stellte die Bundesregierung die »Elemente einer Rohstoffpolitik« vor. Gleichzeitig wurde der Interministerielle Ausschuss (IMA) Rohstoffe gegründet. In diesem IMA Rohstoffe tauschen sich alle beteiligten Ressorts unter Federführung des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) zur aktuellen Rohstoffpolitik aus.

Die enge Verzahnung zwischen Industrie und Politik setzte sich auch im Oktober 2010 fort, als die Bundesregierung auf dem dritten BDI-

Rohstoffkongress die finale »Rohstoffstrategie der Bundesregierung« präsentierte. Während die Industrie bei der Entstehung eng eingebunden war, konsultierte die Bundesregierung weder die Betroffenen in den Abbaugebieten noch deutsche Umwelt-, Menschenrechts- oder Entwicklungsorganisationen. Die »Rohstoffstrategie der Bundesregierung« (BMWi 2010) liest sich daher praktisch wie der Forderungskatalog der Industrieverbände. In ihr werden weitere Freihandelsabkommen, eine kohärente Rohstoffdiplomatie und Streitschlichtungsklagen im Rahmen der WTO gefordert. Vor allem handelspolitische Maßnahmen anderer Länder, wie Exportzölle oder -quoten oder Importvergünstigungen, sollen als Wettbewerbsverzerrungen mit »harten« Instrumenten (z.B. Klagen gegen Exporteinschränkungen) und einer Rohstoffdiplomatie im Sinne der deutschen Industrie abgebaut werden. Die Strategie verspricht darüber hinaus eine stärkere Unterstützung der Industrie bei der Diversifizierung der Rohstoffquellen, etwa über staatliche Kredite, Investitionsgarantien und Rohstoffpartnerschaften mit rohstoffreichen Ländern, geologische Vorerkundungen und eine verbesserte Datenbereitstellung. Unter dem Dach der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) richtete die Bundesregierung die Deutsche Rohstoffagentur (DERA) ein, die als Dienstleister und Berater der Industrie fungiert. Ihre Aufgaben sind die wissenschaftliche Unterstützung bei der Diversifizierung von Rohstoffquellen und weitere Beratungsleistungen für die Industrie.

Auch die Automobilindustrie ist mit dieser Art der Rohstoffpolitik zufrieden. So kommentierte der Verband der Automobilindustrie (VDA) in einem Lobbypapier aus dem Jahr 2017 zu der Einschätzung, dass die

> »Rohstoffstrategie der Bundesregierung und die rohstoffpolitischen Bemühungen der Europäischen Union [...] bereits einen guten Instrumentenkasten bereit [stellen]. Die gewählten Ansätze [...] entfalten allerdings eher längerfristig Wirkung. Umso wichtiger ist es, bereits heute die Weichen zu stellen, um die Rohstoffversorgung des Industriestandorts Deutschland dauerhaft zu sichern. Hierzu ist es auch notwendig, die Rohstoffverfügbarkeit in den strategischen Diskussionen zu Elektromobilität sowie zum vernetzten und automatisierten Fahren zu betrachten und die bestehenden Instrumente des Rohstoffmonitorings und -risikomanagements weiterzuentwickeln« (VDA 2017: 13).

Die Bundesregierung folgte der Aufforderung nach einer Aktualisierung der Rohstoffstrategie. Öffentlich wurde dies allerdings nicht durch eine Mittei-

lung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, sondern durch schriftliche Fragen an die Bundesregierung durch Oppositionspolitiker*innen von Bündnis 90/Die Grünen und der Partei Die Linke. Die Fortschreibung und Aktualisierung der Rohstoffstrategie verkündete das BMWi auf seiner Website erst im Frühjahr 2019 und begründete diese folgendermaßen:

> »Ohne eine sichere Rohstoffversorgung droht Deutschland bei wichtigen Zukunftstechnologien wie der Elektromobilität, der Digitalisierung und der Energiewende an Wettbewerbsfähigkeit zu verlieren. Denn Rohstoffe stehen am Anfang der industriellen Wertschöpfung und haben damit einen großen Einfluss auf nachgelagerte Wirtschaftsbereiche. Die Rohstoffpolitik der Bundesregierung muss dazu beitragen, die Versorgung der Wirtschaft mit Rohstoffen langfristig sicherzustellen, um die industrielle Wertschöpfung zu stärken. Mit der Fortschreibung der Rohstoffstrategie soll sowohl der sichere und wettbewerbsfähige als auch der verantwortungsvolle Rohstoffbezug in den Fokus des industriepolitischen Handelns rücken« (BMWi 2019).

Als am 15. Januar 2020 das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie per Pressemitteilung die Fortschreibung vorstellte, betonte sie »Entwicklungen wie die Elektromobilität, die Energiewende und die Digitalisierung sowie die damit verbundenen Schlüssel- und Zukunftstechnologien« und dass diese »den Bedarf an Rohstoffen« (BMWi 2020) verändern. Inhaltlich bietet die Strategie wenig Neues, sondern ist auch in den Maßnahmen eine klare Fortführung der bisherigen Politik mit Schwerpunkten auf Handelsabkommen, Außenwirtschaftsförderung und Forschung (AK Rohstoffe 2020).

## Digitalisierung, Tiefseerohstoffe und alte Forderungen

Seitdem die deutsche Rohstoffstrategie 2010 verabschiedet wurde, haben sich die globalen Märkte rasant verändert. Durch Überkapazitäten beim Abbau von Rohstoffen und eine globale Wirtschaftsrezession, verbunden mit einer rückgehenden Nachfrage von Seiten Chinas, sind die Preise für fast alle metallischen – und energetischen Rohstoffe – bis zum Jahr 2016 deutlich gesunken. Zwischenzeitlich hatte das industrielle Interesse an der Rohstoffpolitik abgenommen, da die globalen Preise für viele metallische Rohstoffe deutlich gefallen waren. Andere Themen rückten kurzzeitig in den Fokus. So richtete zum Beispiel das BMWi im November 2015 eine »Internationale Rohstoffkonferenz« zum Thema »Verantwortung übernehmen – Nachhaltigkeit in der

Rohstoffwirtschaft fördern« aus. Auch der vierte BDI-Rohstoffkongress im Juli 2014 stand unter dem Titel »Rohstoffversorgung verantwortungsvoll und nachhaltig sichern«. Scheinbar gingen Wirtschaftsverbände und das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auf Forderungen der Zivilgesellschaft ein, Verantwortung für die Einhaltung von Menschenrechten und Umweltstandards zu übernehmen. Der Arbeitskreis (AK) Rohstoffe, ein Netzwerk aus deutschen Entwicklungs-, Menschenrechts- und Umweltorganisationen forderte 2013 menschenrechtliche Sorgfaltspflichten und eine Reduktion des Rohstoffverbrauchs (AK Rohstoffe 2013). So konnten in den Jahren der Preisentspannung auf den Rohstoffmärkten Gesetzgebungen gegen die Interessen der Wirtschaft durchgesetzt werden. Eine EU-Verordnung zu Konfliktmineralien wurde durchgesetzt, die europäischen Schmelzen, Raffinerien und Importeuren von Gold, Tantal, Wolfram und Zinn – den sogenannten Konfliktmineralien – eine Sorgfaltspflicht auferlegt (Reckordt 2019).

Doch mit der Debatte um Industrie 4.0, Digitalisierung, Energiewende und E-Mobilität verschieben sich die rohstoffpolitischen Diskurse derzeit erneut. Denn mit diesen Entwicklungen einher geht ein zukünftiger Bedarf an speziellen Rohstoffen wie Kobalt, Lithium, Grafit oder Seltenen Erden, die nur in wenigen Ländern lagern und produziert werden. Der BDI legte daher im Oktober 2017 mit »Rohstoffversorgung 4.0 – Handlungsempfehlungen für eine nachhaltige Rohstoffpolitik im Zeichen der Digitalisierung« ein angepasstes Positionspapier vor. »Dabei wird nicht nur die Nachfrage steigen, sondern sich auch der Bedarf von Rohstoffen verändern. […] Vor diesem Hintergrund muss sich die Industrie gemeinsam mit der Politik auf die Veränderung des Rohstoffbedarfs vorbereiten. In dem Veränderungsprozess müssen alle drei Säulen der Rohstoffsicherung – Importrohstoffe, heimische Rohstoffe und Sekundärrohstoffe – in gleicher Weise berücksichtigt werden.« (BDI 2017: 3)

## Die fatalen Folgen des Rohstoffabbaus

Die deutsche Automobilindustrie ist einer der wichtigsten Verbraucher von Rohstoffen. Die Bundesregierung flankiert mit ihrer Rohstoffpolitik deren Versorgungssicherheit ohne diese zu einer menschenrechtlichen und ökologischen Sorgfalt zu verpflichten, weder beim direkten noch beim indirekten (durch weiterverarbeitete Güter) Import dieser Rohstoffe. Im Sinne ihrer Sorgfaltspflicht müssen Rohstoff verarbeitende Unternehmen ihre Lieferket-

ten eigentlich untersuchen, menschenrechtliche Risiken analysieren, sie minimieren sowie über ihre Aktivitäten transparent berichten. Die Bundesregierung ist nach den UN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte und den OECD-Leitlinien für multinationale Unternehmen verpflichtet, diese Sorgfaltspflichten umzusetzen – für Unternehmen in Deutschland gibt es aber keine verbindlichen Gesetze.

Die Ende 2016 beschlossene EU-Verordnung zu Konfliktrohstoffen ist ein erster, kleiner Schritt zu umfassenderen menschenrechtlichen Pflichten. Sie umfasst jedoch lediglich Zinn, Tantal, Wolfram und deren Erze sowie Gold. Zudem unterliegen lediglich Erstimporteure von Erzen und Metallen der Verordnung, wogegen die große Mehrzahl der Unternehmen, die solche Rohstoffe verwenden – wie die Automobil- und Elektronikindustrie sowie der Einzelhandel – weitgehend aus der Verantwortung genommen bleiben. Auch bei der Sanktionierung und Transparenz der Berichte sind noch einige Fragen offen.

Dabei birgt der Bergbau weltweit vielfältige und gravierende Umwelt- und Menschenrechtsrisiken. Rohstoffabbau geht häufig mit tiefgreifenden Umweltschäden wie Abholzung, Bodenzerstörung, Vergiftung von Flüssen und Grundwasser sowie Schadstoffemissionen einher. Umliegende ländliche und indigene Gemeinden, die häufig von der Landwirtschaft, Fischerei, Jagd oder Tourismus leben, verlieren dadurch ihre Lebensgrundlagen, wodurch ihre Menschenrechte auf Nahrung, Wasser, Gesundheit und einen angemessenen Lebensstandard gefährdet werden. Bei Umsiedlungen kommt es immer wieder zu Gewaltanwendung und Betroffene werden nicht angemessen entschädigt. Das Recht indigener Völker auf freie, vorherige und informierte Zustimmung (*Free Prior and Informed Consent*[2]) und die Beteiligungsrechte anderer Anspruchsgruppen werden oft missachtet. Proteste werden immer wieder unterdrückt und Menschenrechtsverteidiger*innen verfolgt, mitunter auch getötet. Mit rund einem Drittel der weltweit registrierten wirtschaftsbezogenen Menschenrechtsbeschwerden sind extraktive Industrien mit Abstand der risikoreichste Wirtschaftssektor. So schätzt das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP), dass 40 % aller globalen Konflikte der letzten 60 Jahre mit dem Abbau von Rohstoffen in Verbindung stehen. Allein 98 Konflikte im Jahr 2016 hatten einen Bezug zu Wasser, Metallen und Mineralien oder zu anbaufähigem Land, 67 % dieser Konflikte

2 Die Konvention 169 der Internationalen Labour Organization (ILO) erkennt die Rechte Indigener Gemeinschaften an und stellt Mindeststandards an Konsultationspflichten.

beinhalteten gewalttätige Auseinandersetzungen, darunter neun Kriege. Konflikte mit Rohstoffbezug tendieren dazu, gewaltsamer zu werden. Im Jahr 2017 wurden nach Angaben der britischen Nichtregierungsorganisation (NGO) Global Witness 207 Umweltaktivist*innen aufgrund ihrer Arbeit umgebracht. Viele von ihnen hatten sich gegen die Ausbeutung von Rohstoffen gewehrt. Besonders betroffen waren Aktivist*innen in Brasilien (57 dokumentierte Opfer), den Philippinen (48), Kolumbien (24), Mexiko (15), der DR Kongo (13), Indien (11), Peru (8) und Honduras (5). Dazu kommen Opfer in weiteren Staaten. Unter den Ermordeten sind häufig Mitglieder indigener Gemeinschaften (Reckordt 2018).

Zudem wird zivilgesellschaftliches Engagement gegen den Abbau von Rohstoffen immer stärker eingeschränkt. Verantwortlich dafür sind insbesondere die Regierungen der rohstoffexportierenden Staaten und die Bergbaukonzerne. Regierungen forcieren den Rohstoffabbau und setzen zum Teil Militär und Polizei ein, um gegen Proteste vorzugehen. Bergbaukonzerne tragen eine Verantwortung, da sie die Rohstoffe abbauen und weiterverarbeiten. Der Abbau, der Handel und die Weiterverarbeitung von Rohstoffen sind potenzielle Auslöser und Finanzierungsgrundlagen für Konfliktparteien und somit Grundlage der Menschenrechtsverletzungen. Die Max-Planck-Stiftung fand im Auftrag der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) heraus, dass Risiken für Menschenrechtsverletzungen in allen Stadien des Bergbaus existieren, von der Lizenzvergabe und Exploration, über den Bau und den Betrieb der Minen, den Abbau der Rohstoffe bis über die Schließung der Mine hinaus. Daher sollte die rohstoffnutzende Industrie ihrer Sorgfaltspflicht entlang ihrer Lieferketten nachkommen, um auf menschenrechtliche, soziale oder ökologische Missstände reagieren zu können (Reckordt 2018).

## Deutschland auf dem Weg zur gesetzlichen Unternehmensverantwortung?

Es stellt sich immer wieder die Frage: Wer trägt welche Verantwortung? Grundsätzlich gilt zunächst: Der Schutz der Menschenrechte ist in erster Linie eine staatliche Verpflichtung. Dies bestätigen auch die 2011 verabschiedeten UN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte. Demnach sind Staaten verpflichtet, Menschenrechtsverletzungen durch die Wirtschaft durch »wirksame Politiken, Gesetzgebung, sonstige Regelungen und gericht-

liche Entscheidungsverfahren […] zu verhüten, zu untersuchen, zu ahnden und wiedergutzumachen« (Prinzip 1) (DGCN 2014: 3).

Primär stehen dabei jene Staaten in der Pflicht, in denen die betreffenden Bergbauprojekte durchgeführt werden. Allerdings hat der UN-Ausschuss für wirtschaftliche, soziale und kulturelle Rechte in seinem Allgemeinen Kommentar Nr. 24 (Juni 2018) nochmals ausdrücklich und umfassend die Verpflichtung von Staaten bekräftigt, auch außerhalb des eigenen Territoriums seine Einflussmöglichkeiten zur Achtung, zum Schutz und zur Gewährleistung der Menschenrechte auszuschöpfen (Groneweg/Weis 2018). Das betrifft besonders Deutschland als einen der wichtigsten Importeure metallischer Rohstoffe. Mit Blick auf Abbauregionen, in denen es häufig zu Konflikten, Umweltschäden und Menschenrechtsverletzungen kommt, und Staaten, die nicht willens oder in der Lage sind, die Rechte der Betroffenen angemessen zu schützen und den Betroffenen Zugang zu Gerichten und einem fairen Verfahren zu gewährleisten, kommt den extraterritorialen Staatenpflichten eine hohe Relevanz zu.

Den UN-Leitprinzipien zufolge tragen jedoch auch Unternehmen Verantwortung dafür, die Menschenrechte in ihren Aktivitäten und Geschäftsbeziehungen zu achten. Entsprechend den Prinzipien 11-24 sollen Unternehmen menschenrechtliche Grundsatzerklärungen verabschieden, die Menschenrechte in alle Bereiche der Unternehmenspolitik integrieren, menschenrechtliche Risiken und Auswirkungen untersuchen, Maßnahmen zur Abwendung dieser Risiken ergreifen, Schäden wiedergutmachen, über Risiken und Maßnahmen transparent berichten sowie Beschwerdemechanismen einrichten. Dies durchzusetzen ist wiederum Teil der menschenrechtlichen Schutzpflicht der Staaten.

Die deutsche Debatte um Wirtschaft und Menschenrechte wurde in jüngster Zeit vor allem durch den Nationalen Aktionsplan für Wirtschaft und Menschenrechte (NAP) geprägt, den die Bundesregierung Ende 2016 nach einem zweijährigen Konsultationsprozess verabschiedet hat. Darin bringt die Bundesregierung zwar ihre Erwartung zum Ausdruck, dass alle deutschen Unternehmen ihre menschenrechtlichen Sorgfaltspflichten umsetzen (Bundesregierung 2016). Die von Gewerkschaften und Nichtregierungsorganisationen geforderte gesetzliche Regelung menschenrechtlicher Sorgfaltspflichten deutscher Unternehmen mit Blick auf ihre Auslandsgeschäfte hat sie jedoch vorerst nicht aufgegriffen.

Doch die Unzufriedenheit mit freiwilligen Regelungen nimmt sowohl in der Politik als auch in der Wirtschaft zu. Im Dezember 2019 forderte eine

Gruppe von Unternehmen – darunter Nestlé, Primark, KiK und REWE – erstmals gemeinsam öffentlich, Gesetze zu Sorgfaltspflichten zu verabschieden. Die 42 Unternehmen begründeten diese Forderung damit, dass freiwillige Ansätze nicht ausreichen würden und gesetzliche Regelungen würden Rechtssicherheit und einen gerechteren Wettbewerb erzeugen (Süddeutsche Zeitung 2019). Auch in der Regierung haben sich erstmals zwei Minister, Müller (BMZ) und Heil (BMAS), zu gesetzlichen Regeln bekannt (Tagesschau 2019).

## Was machen BMW, Daimler und VW zum Schutz der Menschenrechte?

Lange Zeit hat die deutsche Automobilindustrie die Missstände beim Rohstoffabbau ignoriert. So konzentrierten sich die Nachhaltigkeitsbemühungen der Automobilkonzerne bis ca. 2019 überwiegend auf die eigenen Produktionsstandorte und die unmittelbaren Zulieferer der Bauteile. Unternehmen begründeten ihr mangelndes Engagement oft damit, dass sie selbst nicht wissen, woher ihre Rohstoffe kommen oder dass sie zu wenig Einfluss auf die komplexen Lieferketten haben. Ein wirksamer Ansatz kann in solchen Fällen der direkte Rohstoffbezug oder zumindest eine Verkürzung der Lieferkette sein. Bereits jetzt werden einige Rohstoffe direkt bezogen, meist jedoch aus wirtschaftlichen Gründen. Beispielsweise bezieht BMW Platin direkt aus Südafrika, für Lithium und Kobalt laufen die Vertragsverhandlungen (FAZ 2018). Für einzelne Rohstoffe verpflichten die Autobauer die Zulieferer inzwischen, ihnen die Lieferkette offenzulegen. Doch nach außen bleiben die Konzerne weitestgehend intransparent. Die Öffentlichkeit wird nicht darüber informiert, woher die verwendeten Rohstoffe stammen. Einzig BMW hat für Kobalt immerhin die Schmelzen veröffentlicht, aus denen der Konzern den Rohstoff bezieht (BMW Group 2018). Ohne die Lieferkettentransparenz ist es für Nichtregierungsorganisationen und Betroffene jedoch schwierig, die Konzerne auf konkrete Probleme aufmerksam zu machen. Allerdings kam in den letzten Monaten Bewegung in die Automobilindustrie.

Schon heute müssen sich alle direkten Zulieferer zur Einhaltung von Nachhaltigkeitsstandards wie Umweltschutz, Arbeitsstandards und Menschenrechten verpflichten. Die Automobilindustrie hat einen einheitlichen Fragebogen für Zulieferer entwickelt, mit dem sie Managementsysteme und Politiken abfragt (Drive Sustainability 2018b). Auch das Lieferantenmanagement gehört zu den Vorgaben an die Geschäftspartner, allerdings nur in

Bezug auf Arbeits- und Umweltstandards. Probleme wie Landvertreibung oder Kriminalisierung von Protestierenden, die häufig im Zusammenhang mit Rohstoffabbau auftreten, spielen dabei bislang keine Rolle. Hinzu kommt, dass gerade die Lieferkettenverantwortung der Zulieferer nicht ausreichend überprüft wird. Die stichprobenhaften vor-Ort-Überprüfungen der Zulieferer betreffen vorwiegend Umwelt- und Sozialstandards im jeweiligen Betrieb. Eine Konsultation von Arbeitnehmer*innen oder Anwohner*innen entlang der gesamten Lieferkette beziehungsweise beim Rohstoffabbau findet kaum statt. Trotz der standardisierten Nachhaltigkeitssysteme erfahren die Automobilkonzerne daher oft erst sehr spät von gravierenden Menschenrechtsrisiken im Rohstoffabbau (Bahadur et al. 2018).

Das Problembewusstsein bei den Automobilkonzernen ist noch einmal angestiegen, als Amnesty International im Frühjahr 2016 in eine Studie die deutsche Automobilindustrie mit Kinderarbeit in der DR Kongo in Verbindung brachte (Amnesty International 2016). Damit stieg das Problembewusstsein und die Unternehmen kündigten zumindest Maßnahmen an. Dennoch gibt es bislang kaum wirksame individuelle oder gemeinsame Gegenmaßnahmen der Automobilkonzerne, um Menschenrechtsverletzungen zu verhindern. Nur in den seltensten Fällen werden Betroffene vor Ort direkt konsultiert und konkrete Abhilfemaßnahmen eingeleitet. Anstatt sich selbst ein Bild zu machen, setzen die Konzerne häufig auf Zertifizierungssysteme.

Auf Grund des öffentlichen Drucks geht die deutsche Automobilindustrie verstärkt dazu über, wieder direkte Lieferverträge mit Minen zu unterzeichnen. Ein Beispiel, das deutlich darüber hinaus gehen könnte, ist die Zusammenarbeit von BMW mit BASF, Samsung und der GIZ, die im Dezember 2018 angekündigt wurde. Das Konsortium möchte Kobalt aus artisanalen Minen in der DR Kongo beziehen und gleichzeitig die Arbeits- und Lebensbedingungen der Kleinschürfer*innen verbessern. Artisanaler Bergbau bezeichnet den handwerklichen Bergbau mit geringem Kapital- und Maschineneinsatz, der häufig in Konkurrenz zu transnationalen Bergbaukonzernen steht (BMW Group 2018). Das Ziel der Autokonzerne ist klar: Sie gewinnen Einflussmöglichkeiten über die Bedingungen des Rohstoffabbaus. Gleichzeitig sichern sie auch ihre Versorgung mit Rohstoffen. Darüber hinaus waren deutsche Automobilhersteller in den letzten Monaten maßgeblich an der Einrichtung verschiedenster Initiativen beteiligt. So entstand die *aluminium stewardship initiative* (Audi, BMW, Daimler), *Responsible Steel* (BMW, Daimler), *Responsible Copper Initiative*, *Responsible Cobalt Initiative* (BMW, Daimler), *Responsible Minerals Initiative* (BMW, Daimler, VW) sowie *drive sustainability* (BMW, Daim-

ler, VW). Im Rahmen der gemeinsamen Brancheninitiative *drive sustainability* wurden 17 Rohstoffe identifiziert, die hohe Nachhaltigkeitsrisiken bergen, darunter auch Kobalt, Lithium, Aluminium, Stahl und Nickel (Drive Sustainability 2018a). Daimler hat zudem für Lieferanten einen zusätzlichen Fragebogen zu kritischen Rohstoffen entwickelt, der spezifische Probleme des Rohstoffabbaus und die Einhaltung menschenrechtlicher Sorgfaltspflichten abfragt.

Dabei dürfen sich Unternehmen allerdings nicht einseitig auf Siegel und Zertifikate verlassen. Zwar können diese hilfreich und unterstützend sein, sie bieten aber keine 100 prozentige Sicherheit. Im Konsument*innen-Bereich sind in den letzten Jahren viele Initiativen zu Siegeln und Zertifizierungen entstanden. Es ist fast unmöglich, durch den Siegel-Dschungel noch durchzublicken. Die Bundesregierung hat sich genötigt gefühlt, mit dem Projekt »Siegelklarheit« einen ersten Schritt zu machen, der durch den Siegel-Dschungel führt und verständlich macht, welches Siegel eigentlich für was steht. Die Christliche Initiative Romero hat sich ebenfalls mit vielen Siegeln auseinander gesetzt und eine kritische Analyse präsentiert (CIR 2017).

Beim Bezug von metallischen Rohstoffen oder der Verwendung dieser Rohstoffe in der Lieferkette fehlen solche Standards und Informationen. Viele der nun von der Automobilindustrie mitinitiierten Standards zu einzelnen Rohstoffen unterscheiden sich in ihrer Transparenz, in ihren Anforderungen, in ihrer Komplexität bei der Umsetzung und in den Menschenrechtsverletzungen und Umweltrisiken, die sie bearbeiten. Die Unterschiedlichkeit der Standards kann in der jeweiligen Beschaffenheit der Rohstofflagerstätten sowie den verschiedenen Eigenschaften der Rohstoffe begründet sein. Aufgrund der verschiedenartigen Anforderungen sind die Standards für Außenstehende jedoch auch schwer einzuordnen. Gleichzeitig sind alle Industrieinitiativen nicht verbindlich und nicht im eigentlichen Sinne mit Sanktionen unterfüttert. Es gibt keinerlei Haftung für Unternehmen oder verantwortliche Einzelpersonen. In einer ausführlichen Studie über die verschiedenen Industrie-Standards vor allem aus dem IT-Sektor kommt die Organisation Germanwatch zu dem Fazit, dass die jeweiligen Standards ihre Glaubwürdigkeit dringend erhöhen müssen, indem sie sich an den OECD-Standards orientieren und diese als Mindestvoraussetzung übernehmen (Sydow/Reichwein 2018).

Insgesamt lässt die öffentliche Berichterstattung zum Umgang mit Menschenrechtsrisiken weiterhin zu viele Fragen offen. Anders als in den Vor-

jahren berichtet Daimler zwar im Nachhaltigkeitsbericht ausführlich über die konzerneigenen Ansätze zur menschenrechtlichen Sorgfalt. Leider werden identifizierte Risiken aber nur angedeutet und ergriffene Gegenmaßnahmen nicht erläutert. Auch BMW geht ausführlich auf die menschenrechtlichen Sorgfaltsprozesse ein, doch auch hier werden Fallbeispiele nur am Rande erwähnt. Der Nachhaltigkeitsbericht von Volkswagen bleibt noch dahinter zurück: Die menschenrechtlichen Sorgfaltsprozesse des Konzerns beschränken sich auf die so genannten Konfliktmineralien – spezifische Risiken oder Gegenmaßnahmen entlang der Lieferkette sind nicht beschrieben (Groneweg/Weis 2018).

Wollen die Automobilkonzerne künftig verhindern, dass sie zu Menschenrechtsverletzungen beitragen, müssen sie mehr tun, als Sozialstandards per Vertragsklauseln oder Lieferantenbefragungen die Lieferkette runterzureichen. Dem Beispiel des schwedischen Energiekonzerns Vattenfall hinsichtlich des Bezugs von Steinkohle aus Kolumbien folgend, sollten sie Betroffene, Nichtregierungsorganisationen und andere Expert*innen umfassend konsultieren, Menschenrechtsfolgenabschätzungen veröffentlichen und klare Erwartungen an ihre Geschäftspartner formulieren. In Geschäftsverträgen sollten sie von den Bergbaukonzernen und anderen Zulieferern nicht nur ein Bekenntnis zu Menschenrechten fordern, sondern diese auch in speziellen Ausstiegsklauseln zur Achtung der Menschenrechte verbindlich festschreiben. Im Falle kontinuierlicher Verstöße müssen sie auch bereit sein, Geschäftsbeziehungen zu unterbrechen oder zu beenden. Als größter Abnehmer metallischer Rohstoffe verfügt die Automobilindustrie über vielfältige Einflussmöglichkeiten auf Rohstoffkonzerne, die sie im Sinne der Betroffenen von Bergbauprojekten besser ausschöpfen müssen.

## Folgerungen

Für PowerShift als rohstoffpolitisch arbeitende Organisation bietet die Diskussion um Rohstoffe für die E-Mobilität eine Chance, um auf die verheerenden ökologischen und sozialen Konsequenzen des Abbaus aufmerksam zu machen. Es geht darum, die versteckten Kosten der imperialen Lebensweise (Brand/Wissen 2017) sichtbar zu machen. Der Rohstoffverbrauch der deutschen Automobilproduktion hat in anderen Ländern gravierende ökologische und soziale Folgen. Die deutsche Rohstoffpolitik hat nicht die Minimierung dieser Folgen im Blick, sondern primär die Versorgungssicherheit der deut-

schen Industrie. Dabei fehlt es hier an Gesetzen und verbindlichen Vorgaben, um Menschenrechte einzuhalten.

Zugleich muss verdeutlicht werden, dass Prognosen eben nur Prognosen sind – und auf bestimmten Grundannahmen beruhen. 260.000 Tonnen Kobalt und 160.000 Tonnen Lithium für E-Mobilität im Jahr 2030: Das ist ökologischer Irrsinn, aber glücklicherweise nicht alternativlos. Anhand des Ressourcenverbrauchs und vieler weiterer Kriterien muss diskutiert werden, welche Technologien in welchem Ausmaß »wir« brauchen und wollen – und warum.

Klar ist, dass ein bloßes »Weiter so« auf einem Planeten mit begrenzten Ressourcen nicht möglich ist. Wir brauchen vor allem eins: Weniger! Im Sinne einer fundierten Kritik der »grünen Ökonomie« muss die Debatte um den Rohstoffverbrauch von E-Autos als Möglichkeit verstanden werden, um für eine andere Mobilität und letztlich für eine sozial-ökologische Transformation der Gesellschaft zu streiten.

Ziel einer zukunftsfähigen und global gerechten Mobilitätspolitik muss es sein, die Zahl der Autos und die mit ihnen zurückgelegten Kilometer drastisch zu reduzieren. Während die Alternativen zum Autofahren ausgebaut und attraktiver gestaltet werden müssen, muss der Vorrang für das Auto bei der Stadtplanung, in der Straßenverkehrsordnung und bei der Finanzierung der Infrastruktur endlich ein Ende haben.

Die übrig bleibenden Autos müssen deutlich kleiner, leichter und elektrisch angetrieben sein. Der Anteil von Sharing-Angeboten muss drastisch zunehmen. Das Auto mit Verbrennungsmotor im Privatbesitz wird damit zum Auslaufmodell. Der Verbrauch von neuen Rohstoffen muss durch konsequentes Recycling auf ein Minimum begrenzt werden. Für die dann noch notwendigen Rohstoffimporte müssen menschenrechtliche, soziale und ökologische Sorgfaltspflichten gesetzlich festgeschrieben werden. Eine Rohstoffpolitik der EU und der Bundesregierung müssen diese Ziele als Schwerpunkte definieren, Versorgungssicherheit muss vor allem als Kreislaufnutzung von Rohstoffen und Reduzierung des Verbrauchs gesehen werden. Deutsche Menschenrechts-, Entwicklungs- und Umweltorganisationen, die sich im AK Rohstoffe schon seit dem Jahr 2008 zusammen gefunden haben, fordern daher eine Rohstoffwende (AK Rohstoffe 2020)!

## Literatur

AK (Arbeitskreis) Rohstoffe (2013). *Für eine demokratische und global gerechte Rohstoffpolitik – Handlungsempfehlungen deutscher Nichtregierungsorganisationen an Bundesregierung und Bundestag.* http://ak-rohstoffe.de/wp-content/uploads/2018/06/forderungspapier_-2013.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

AK (Arbeitskreis) Rohstoffe (2020). *Neue Rohstoffstrategie der Bundesregierung ignoriert Klimaschutz und Menschenrechte. Pressemitteilung vom 15. Januar 2020.* https://power-shift.de/neue-rohstoffstrategie-der-bundesregierung-ignoriert-klimaschutz-und-menschenrechte/, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Amnesty International (2016). *»This is what we die for« – Human Rights abuses in the Democratic Republic of the Congo power the global trade in cobalt.* https://www.amnesty.org/download/Documents/AFR6231832016ENGLISH.PDF, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

ARD (2017). *»90 Prozent der Lithium-Aktien überbewertet«.* https://boerse.ard.de/anlageformen/rohstoffe/90-prozent-der-lithium-aktien-ueberbewertet100.html, zuletzt geprüft am 15.11.2019.

Bahadur, A.; Leifker, M. und Lincoln, S. (2018). *Edles Metall – Unwürdiger Abbau. Platin aus Südafrika und die Verantwortung deutscher Unternehmen.* Brot für die Welt, Berlin. https://www.brot-fuer-die-welt.de/fileadmin/mediapool/2_Downloads/Fachinformationen/Analyse/Analyse75-de-v10-Web.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

BDI (Bundesverband der deutschen Industrie) (2017). *Rohstoffversorgung 4.0 – Handlungsempfehlungen für eine nachhaltige Rohstoffpolitik im Zeichen der Digitalisierung.* https://bdi.eu/media/publikationen/#/publikation/news/rohstoffversorgung-40/, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (2017). *Deutschland – Rohstoffsituation 2016.* https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2016.pdf?__blob=publicationFile&v=4, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (2018). *Deutschland – Rohstoffsituation 2017.* https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2017.pdf?__blob=publicationFile&v=3, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

BMW Group (2018). *Nachhaltigkeit im Einkauf und Lieferantennetzwerk.* https://www.bmwgroup.com/content/dam/bmw-group-websites/

bmwgroup_com/responsibility/downloads/de/2018/2018-BMW-GROUP %20Lieferkettentransparenz-und-Sorgfaltspflicht-(Due-Diligence).pdf, zuletzt geprüft am 15.11.2019.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2010). *Rohstoffstrategie der Bundesregierung – Sicherung einer nachhaltigen Rohstoffversorgung Deutschlands mit nicht-energetischen mineralischen Rohstoffen*. Berlin

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2019). *Neue Herausforderungen für die Rohstoffpolitik: Fortschreibung der Rohstoffstrategie der Bundesregierung.* https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/rohstoffstrategie-bundesregierung.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2020). *Bundeskabinett beschließt neue Rohstoffstrategie der Bundesregierung. Pressemitteilung vom 15. Januar 2020.* https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2020/20200115-altmaier-industrie-und-exportland-deutschland-braucht-eine-sichere-nachhaltige-und-verantwortungsvolle-rohstoffversorgung.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Brand, U.; Wissen, M. (2017). *Imperiale Lebensweise. Zur Ausbeutung von Mensch und Natur im globalen Kapitalismus*, München: oekom.

Buchert, M.; Degreif, S. und Dolega, P. (2017). *Strategien für die nachhaltige Rohstoffversorgung der Elektromobilität Synthesepapier zum Rohstoffbedarf für Batterien und Brennstoffzelle.* Agora Verkehrswende, Öko-Institut. https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/Nachhaltige_Rohstoffversorgung_Elektromobilitaet/Agora_Verkehrswende_Synthesenpapier_WEB.pdf„ zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Bundesregierung (2016). *Nationaler Aktionsplan. Umsetzung der VN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte 2016-2020.* https://www.auswaertiges-amt.de/blob/297434/8d6ab29982767d5a31d2e85464461565/nap-wirtschaft-menschenrechte-data.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

CIR (Christliche Initiative Romero) (2017). *Wegweiser durch das Label-Labyrinth*, Münster.

Copper Alliance (2017). *The Electric Vehicle Market and Copper Demand*. http://copperalliance.org/wordpress/wp-content/uploads/2017/06/2017.06-E-Mobility-Factsheet-1.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

DGCN (2014). *Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte. Umsetzung des Rahmens der Vereinten Nationen »Schutz, Achtung und Abhilfe«.* Berlin 2014.

Drive Sustainability (2018a). *Material Change*. https://drivesustainability.org/wp-content/uploads/2018/07/Material-Change_VF.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Drive Sustainability (2018b). *Self-Assessment Questionnaire on CSR/Sustainability for Automotive Sector Supplies.* https://drivesustainability.org/wp-content/uploads/2018/03/DriveSustainability_SAQ_English.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

European Commission (2018). *Commission Staff Working Document. Report on Raw Materials for Battery Applications*. https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/3rd-mobility-pack/swd20180245.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

FAZ (Frankfurter Allgemeine Zeitung) (2018). *BMW sichert sich Rohstoffe für Batterieautos*. www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/bmw-sichert-sich-rohstoffe-fuer-batterieautos-15440874.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Fuchs, P.; Reckordt, M. (2013). Rohstoffsicherung in Deutschland und zivilgesellschaftliche Antworten. In: *Peripherie*, 132, 501-510.

Groneweg, M.; Weis, L. (2018). *Weniger Autos, mehr globale Gerechtigkeit*. PowerShift, Berlin. https://power-shift.de/weniger-autos-mehr-globale-gerechtigkeit/, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Infostelle Peru (2018). *Das neue Gold der Anden: Lithium*. www.infostelle-peru.de/web/das-neue-gold-der-anden-lithium/, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Kerkow, U.; Martens, J. und Müller, A. (2013). *Vom Erz zum Auto – Abbaubedingungen und Lieferketten im Rohstoffsektor und die Verantwortung der deutschen Automobilindustrie.* Brot für die Welt, Global Policy Forum, MISEREOR. https://www.brot-fuer-die-welt.de/fileadmin/mediapool/2_Downloads/Themen/Menschenrechte_und_Frieden/Vom_Erz_zum_Auto.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Klare, M. T. (2012). *The Race for What's Left. The Global Scramble for the World's Last Resources.* New York: Metropolitan Books.

Kraftfahrt-Bundesamt (2019). *Neuzulassungen von SUVs in 2018 weiter steigend*. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Segmente/2018/2018_segmente_node.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Marscheider-Weidemann, F.; Langkau, S.; Hummen, T.; Erdmann, L. und Espinoza, L. T. (2016). *Rohstoffe für Zukunftstechnologien 2016*. Fraunhofer Institut ISI, Karlsruhe. https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/

dokumente/ccn/2016/Studie_Zukunftstechnologien-2016.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Öko-Institut (2011). *Seltene Erden – Daten & Fakten.* https://www.oeko.de/fileadmin/pdfs/oekodoc/1110/2011-001-de.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Pilgrim, H.; Groneweg, M. und Reckordt, M. (2017). *Ressourcenfluch 4.0 – Die sozialen und ökologischen Auswirkungen von Industrie 4.0 auf den Rohstoffsektor*. https://power-shift.de/ressourcenfluch-4-0/, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Reckordt, M. (2018). Hartes Gestein – weiche Regeln. In: Becker, B.; Grimm, M. und Krameritsch, J. (Hg.) (2018). *Zum Beispiel BASF – Über Konzernmacht und Menschenrechte*, Wien; Berlin: Mandelbaum, 186-199.

Reckordt, M. (2019). Konfliktrohstoffe. In: Brunner, J.; Dobelmann, A.; Kirst, S. und Prause, L. (Hg.) (2019). *Wörterbuch Land- und Rohstoffkonflikte*, Bielefeld: transcript, 197-204.

Reuter, B.; Hendrich, A.; Hengstler, J.; Kupferschmid, S. und Schwen, M. (2019). *Rohstoffe für innovative Fahrzeugtechnologien. Herausforderungen und Lösungsansätze*. https://www.e-mobilbw.de/fileadmin/media/e-mobilbw/Publikationen/Studien/Material-Studie_e-mobilBW.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Süddeutsche Zeitung (2018). *Die Brennstoffzelle ist ein Milliardengrab für Autohersteller.* https://www.sueddeutsche.de/auto/alternative-antriebe-die-brennstoffzelle-ist-ein-milliardengrab-fuer-autohersteller-1.3922234-2, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Süddeutsche Zeitung (2019). *Firmen fordern Kontrolle*. https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/menschenrechte-lieferkette-1.4716264, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Sydow, J.; Reichwein, A. (2018). *Governance of Mineral Supply Chains of Electronic Devices.* https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/Study%20Governance%20of%20Mineral%20Supply%20Chains%20of%20Electronic%20Devices.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Tagesschau (2019). *Ausbeutung an der Wurzel bekämpfen*. https://www.tagesschau.de/ausland/mueller-heil-lieferkettengesetz-101.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Transport & Environment (2017). *Electric vehicle life cycle analysis and raw material availability.* https://www.transportenvironment.org/sites/te/

files/publications/2017_10_EV_LCA_briefing_final.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Unmüßig, B.; Fatheuer, T. und Fuhr, L. (2015). *Kritik der Grünen Ökonomie*, München: oekom.

US Geological Survey (2018). *Mineral Commodity Summaries 2018*. https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2018/mcs2018.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

VDA (Verband der Automobilindustrie) (2017). *Mobilität und Wachstum – Vorschläge der Automobilindustrie für die 19. Legislaturperiode*, Berlin 2017.

Visual Capitalist (2019). *How much oil is an electronic vehicle*. https://www.visualcapitalist.com/how-much-oil-electric-vehicle/, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Wirtschaftswoche (2016). *So profitieren Anleger vom Leichtmetall der Zukunft.* https://www.wiwo.de/finanzen/geldanlage/lithium-der-trend-beim-rohstoff-lithium/14923040-2.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

WVMetalle (WirtschaftsVereinigung Metalle) (2018). *Stellungnahme – Rohstoffstrategie der Bundesregierung*. https://www.wvmetalle.de/geschaeftsfelder/abfallwirtschaft-ressourceneffizienz/artikeldetail/?L=0&tx_artikel_feartikel %5Bfile %5D=be29d89a23d42732b85acf5936b8080d711fa2c5&tx_artikel_feartikel %5Bsrc %5D=6551&tx_artikel_feartikel %5Baction %5D=download&cHash=daced8fb08e259547311e7a9a83cd009, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

# Die ressourcenpolitische Absicherung des E-Autos

## Zur Rohstoff-Governance in Deutschland, der Europäischen Union und im Lithiumdreieck Argentinien, Chile und Bolivien

*Achim Brunnengräber*

### Einleitung[1]

Das Elektroauto (E-Auto) ist ohne sozial-ökologische Schattenseiten kaum zu haben. Das liegt unter anderem am erheblichen Rohstoffbedarf, den der Ausbau der batteriebetriebenen E-Mobilität zur Folge hat. Für den Bau von Elektrofahrzeugen und deren Batterien ist der Rohstoffbedarf noch höher als für fossil betriebene Fahrzeuge. Insbesondere durch den erhöhten Bedarf an Rohstoffen für die Batteriezellen verändern sich auch die globalen Lieferketten. Diejenigen Länder, die über die begehrten Rohstoffe dafür verfügen, werden in Zukunft eine größere wirtschaftliche Bedeutung erlangen. Außerdem findet die Rohstoffbeschaffung unter neuen Wettbewerbsbedingungen statt; alte und neue Akteure konkurrieren um Lithium, Kobalt, Nickel und Grafit, die für Batterien benötigt werden, und um die Seltenen Erden Neodym oder Dysprosium, die in Elektromotoren verbaut werden. In den bestehenden Förderregionen wird der Abbau der Rohstoffe bereits intensiviert und neue Gebiete werden erschlossen. Auch neue Arbeitsplätze sollen in den Förder- wie in

1 Dieser Text ist am Forschungszentrum für Umweltpolitik (FFU) der FU Berlin im Rahmen des folgenden Projektes entstanden: »Die politische Ökonomie der E-Mobilität. Eine Analyse zu den Potentialen und Hindernissen in der Transformation zu einer nachhaltigen Verkehrspolitik in Deutschland und der Europäischen Union«. Das Forschungsprojekt wird von der Fritz-Thyssen-Stiftung gefördert. Für die Unterstützung bei den Recherchen zu diesem Text und für ihre hilfreichen Kommentare bedanke ich mich bei Isabel Jürgens und Jan Sieveking.

den Produktionsländern geschaffen werden. An den globalen Rohstoffmärkten spiegeln sich die hohen Erwartungen, die mit der Elektromobilisierung verbunden sind, allerdings noch nicht in einem eindeutigen Trend wider. Auf der einen Seite können Ankündigungen über eine Ausweitung der Fördermengen dazu führen, dass die Börsenpreise für die entsprechenden Rohstoffe fallen. Die Erwartungen an einen E-Auto-Boom haben auf der anderen Seite aber auch schon das Gegenteil bewirkt.

Aber nicht nur die Rohstoffmärkte, sondern auch die Automobilindustrie befindet sich durch die Transformation in unruhigen Zeiten: »Organisationskulturelle Anpassungsleistungen« an technische Restriktionen oder ein technikinduzierter Wandel reichen heute nicht mehr aus, mahnt eine Expertengruppe aus Politik, Gewerkschaften, Wirtschaft und Wissenschaft, die für die Friedrich-Ebert-Stiftung eine Studie zur Zukunft der deutschen Automobilindustrie verfasst hat. Der Autorengruppe zufolge stehen die Bedingungen des Fortbestehens eines ganzen Wirtschaftszweigs, der Beschäftigungsverhältnisse, die Wertschöpfungsketten, die soziale Sicherheit und die volkswirtschaftliche Resilienz der Bundesrepublik zur Disposition (Bormann et al. 2018). Dabei nimmt die ressourcenpolitische Absicherung des Pfades zur E-Mobilität in Deutschland und der Europäischen Union (EU) gerade erst Fahrt auf. Der technologische Markthochlauf von E-Autos und die damit verbundene Versorgung mit Batteriezellen erzwingen in Deutschland aber schon jetzt erhebliche industrie-, arbeits- und rohstoffpolitische Anpassungsmaßnahmen. Damit die Transformation sozial-ökologisch und nachhaltig sein kann, müssen darüber hinaus die Lieferketten, die Beziehungen mit den Handelspartnern und die Handelsverträge entsprechend gestaltet werden.

Die Bundesregierung und die EU versuchen auch unter dieser Maßgabe die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und europäischen Automobilindustrie zu sichern und zu erhöhen. Durch bi- und multilaterale Verträge mit den Förderländern will man die Versorgungssicherheit mit den erforderlichen Rohstoffen und die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Industrie gewährleisten. Dabei soll die Transparenz der Lieferketten und die Einhaltung von Sozial- und Umweltstandards berücksichtigt werden. Dieses Ziel verfolgen auch die deutschen Automobilkonzerne; zumal die sozial-ökologischen Auswirkungen der Rohstoffförderung in den Extraktionsökonomien mit negativer Publicity einhergehen und ihren Wandel zum grünen Mobilitätsanbieter trüben können. Aber kann die Transformation entsprechend dieser Kriterien gelingen? In den Förderländern wird die Ausweitung der Rohstoffgewinnung oder die Erschließung neuer Vorkommen nicht ausnahmslos begrüßt. Dort

regt sich im Gegenteil sogar Protest, weil nicht nur Arbeitsplätze geschaffen werden, sondern auch agrarische Flächen und Lebensräume verloren gehen und Ökosysteme aus dem Gleichgewicht gebracht werden.

In diesem Beitrag wird die Rohstoff-Governance, die der Markthochlauf des E-Autos mit batterieelektrischem Antrieb erforderlich macht, genauer beleuchtet. Es wird gefragt, welche Regulierungsmaßnahmen ergriffen werden und ob sie Antworten auf die Herausforderungen geben, die mit dem Markthochlauf verbunden sind. Dafür werden die zentralen Akteure, ihre Interessen sowie ihre Strategien und Maßnahmen analysiert, die die ressourcenpolitische Absicherung des E-Autos zum Ziel haben. Die staatlichen Regulierungen, die Strategien der Automobil- und Bergbaukonzerne sowie die zentralen Akteure in den Extraktionsökonomien werden in Bezug zueinander gesetzt, um ein umfassenderes Bild der derzeitigen Rohstoff-Governance zeichnen zu können. Im Speziellen werden die Interdependenzen zwischen der Bundesrepublik Deutschland, der EU und dem Lithiumdreieck in Südamerika, bestehend aus Argentinien, Chile und Bolivien, betrachtet und die übergreifenden politökonomischen (Re-)Produktionsbedingungen des E-Autos herausgearbeitet. Der Beitrag fokussiert sich vor allem auf Lithium, das zum Hightech-Rohstoff der Energiewende geworden ist – und deshalb auch als »weißes Gold der Anden« – bezeichnet wird. Es wird argumentiert, dass sich eine sozial-ökologische und nachhaltige Transformation des Automobilsektors aufgrund des konkurrenzgetriebenen Welthandels und des extraktivistischen Naturverbrauchs bei ungebremster Steigerungsrate des motorisierten Individualverkehrs nicht umsetzten lässt.

Der Beitrag ist wie folgt aufgebaut: Zunächst wird die industriepolitische Relevanz von E-Autos dargelegt. Es werden die zentralen Gründe angeführt, weshalb die Automobilkonzerne in Deutschland die Entwicklung und den Bau von E-Autos intensivieren. Daraufhin werden die Prognosen und Unsicherheiten hinsichtlich der Rohstoffbedarfe diskutiert. Im Hauptteil wird die Rohstoff-Governance aus zweierlei Perspektive betrachtet. Zunächst wird die Rohstoffpolitik der zentralen Akteure in den Produktionsländern und dann die in den Förderländern vorgestellt und ausgewertet. Anschließend wird dargelegt, wie diese Akteure auf die sozial-ökologischen Folgen des Markthochlaufs von E-Autos im Globalen Süden reagieren. Im Schlussteil wird ausgeführt, warum eine sozial-, klima- und umweltverträgliche Rohstoff-Governance einer gleichzeitigen Orientierung an grenzenlosem Wachstum bei endlichen Ressourcen widerspricht (siehe hierzu auch Brun-

nengräber/Haas 2018). Außerdem werden die Herausforderungen einer nachhaltigen Rohstoff-Governance skizziert.

## Zur industriepolitischen Relevanz von E-Autos

Eine neue Rohstoff-Governance wird vor allem aus vier Gründen erforderlich: *Erstens* auf Grund der gesteigerten Nachfrage nach den für die Elektrifizierung des Verkehrs wichtigen Rohstoffen, *zweitens* durch neue Wettbewerbsbedingungen, die entstehen, weil mehr und mehr eingesessene Automobilkonzerne ebenso wie *Newcomer* E-Autos anbieten und sich somit das Kräfteverhältnis unter den Akteuren der Automobilbranche im globalen Maßstab verschiebt. Auch die Rolle der Zulieferer ändert sich; weil sie neben einzelnen Komponenten den kompletten E-Motor mit seinen Steuerelementen anbieten können. Die Konkurrenz auf den Rohstoffmärkten nimmt folglich zu und die Nachfrage nach Rohstoffen bei den Bergbauunternehmen wird tendenziell steigen. *Drittens* sind es die politischen Vorgaben zum Klimaschutz und zur Luftreinhaltung, die als Triebkraft für Veränderungen wirken. Und *viertens* ist es das Narrativ der Nachhaltigkeit, unter denen die neue Automobilität bewertet wird. Dazu gehört eine klima-, sozial- und umweltverträgliche Förderung der Rohstoffe wie auch der Produktion, der Nutzung und schließlich der Wiederverwertung der Rohstoffe am Ende des Lebenszyklus des E-Autos. Das International Ressource Panel[2] der UN setzt sich daher auch für eine gesetzlich verankerte »Sustainable Development License to Operate« ein und für eine anspruchsvolle Ressourcen Governance, in der private, öffentliche und zivilgesellschaftliche Interessen berücksichtigt werden (IRP 2019).

Eine neue Rohstoff-Governance in Deutschland und der EU wird vor allem deshalb erforderlich, weil die Konkurrenz aus Asien und insbesondere China sich auf den Bau von E-Autos als zentrale und langfristige Strategie festgelegt haben und sich damit die Rohstoffnachfrage und -bedarfe verändern. Auch Tesla hat dazu beigetragen, dass der batterieelektrische Antrieb sein Nischendasein verloren hat; und viele Automobilkonzerne ihre Verharrungskräfte am

2 Das Umweltprogramm der Vereinten Nationalen (UNEP), die EU-Kommission sowie einige Nationalstaaten vereinbarten, im Jahr 2007 ein internationales Panel für nachhaltige Ressourcennutzung einzurichten. Es wurde bald umbenannt und trägt heute den Namen International Ressource Panel (IRP).

Verbrennungsmotor überwinden mussten. Für die Konkurrenten der europäischen Automobilbranche bietet das E-Auto eine einzigartige Gelegenheit, die technologischen Vorsprünge bei »schmutzigen« Verbrennern außer Kraft zu setzen und mit »sauberen« Technologien zur Elektrifizierung des Verkehrs einen Entwicklungsschritt zu überspringen (*leapfrogging*). Die europäischen Autokonzerne hingegen haben einen erheblichen Nachholbedarf; auch hinsichtlich der Rohstoffbeschaffung, die für die Digitalisierung und Elektrifizierung so bedeutsam sind. Ihre erfolgreiche Spezialisierung auf Benziner und Dieselfahrzeuge sowie insbesondere ihre Profite im höherpreisigen Segment könnte sie andernfalls noch teuer zu stehen kommen; dann nämlich, wenn die Versorgungssicherheit mit Rohstoffen oder der Zugang zu den Absatzmärkten des Auslands durch anspruchsvolle Grenzwerte für Luftschadstoffe, Quoten für Elektrofahrzeuge oder Verbote von Verbrennungsmotoren erschwert oder verunmöglicht werden.

Auch die rechtlichen Grundlagen der Automobilität haben sich grundsätzlich verändert: Während die Bundesregierung den Absatz von E-Autos auf freiwilliger Basis und mit Subventionen ankurbeln will, kommen von der EU verbindliche Vorgaben. Anfang 2019 haben nach der EU-Kommission und dem Europaparlament auch die Mitgliedsstaaten dem Flottenziel zugestimmt. Demnach müssen die $CO_2$-Emissionen der Flotte je Hersteller zwischen 2021 und 2030 um 37,5 % gemindert werden. Als Grenzwert gilt ab 2020 95g $CO_2$/km für alle neu zugelassenen Autos, was in etwa dem durchschnittlichen Verbrauch von 3,6 Liter Diesel beziehungsweise 4,1 Liter Benzin auf 100 km entspricht. Damit versucht die EU sicher zu stellen, dass die klimapolitischen Ziele im Verkehrsbereich in Zukunft erreicht werden. Die Konzerne müssen dafür den Anteil an E-Autos drastisch erhöhen, wenn sie auch weiterhin ihre schweren und durstigen *Sport Utility Vehicles* (SUV) und Luxuslimousinen verkaufen wollen. Bei Nichteinhaltung der Flottenziele drohen den Autokonzernen Strafzahlungen in Milliardenhöhe.

Ihnen kommt entgegen, dass vollelektrische E-Autos als »Nullemissionsfahrzeuge« gelten, was faktisch nicht der Fall ist, wenn der gesamte Fußabdruck von der Rohstoffförderung bis zur Stilllegung berücksichtigt wird. Beim derzeitigen Strom-Mix fahren auch vollelektrische E-Autos nicht emissionsfrei. Auch Hybrid-Fahrzeuge werden als klimafreundlich dargestellt, wenngleich diese meist mit nur leistungsschwachen Batterien ausgestattet sind, so dass der Verbrennungsmotor rasch zugeschaltet werden muss. Und schon bei ihrer Herstellung entstehen bedingt durch die energieaufwendige Herstellung der Batteriezellen etwa 60 % mehr Treibhausgasemissionen als

bei der Herstellung eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor (Hill et al. 2019). Druck wird von der EU auch über die Festlegung von Grenzwerten für Luftschadstoffe ausgeübt, die in Ballungszentren regelmäßig überschritten werden. Das wurde nicht von der Deutschen Bundesregierung geahndet, sondern durch eine Klagewelle der Deutschen Umwelthilfe (DUH) skandalisiert und gerichtlich angezeigt. In der Folge kam es zu den bekannten Fahrverboten oder der Ausweisung von Tempo-30-Zonen.

Industriepolitisch stehen die deutschen beziehungsweise europäischen Autobauer also mehrfach unter Handlungsdruck: die globalen Wettbewerbsbedingungen, die rechtlichen Regeln und die ethischen Ansprüche verändern sich erheblich. Batteriezellen werden von den europäischen Autokonzernen noch nicht selbst gebaut, woraus sich weitere Herausforderungen hinsichtlich der Lieferketten ergeben. Und für die Zusammensetzung der Batteriezellen und den Bau von E-Autos werden neue Fabriken, Produktionsanlagen und Fachkräfte benötigt. Außerdem muss die Verfügbarkeit von wichtigen Bauteilen und Ressourcen langfristig gesichert werden. Ein Großteil der Vorkommen befindet sich allerdings im Globalen Süden, so dass die Absicherung der Ressourcenverfügbarkeit nicht in Deutschland oder der EU entschieden wird, sondern – unter globalen Wettbewerbsbedingungen – auf Grund der bestehenden Abhängigkeiten mit den Rohstofflieferanten und den Förderländern verhandelt werden muss. Entsprechende staatliche wie industriepolitische Initiativen für eine neue Rohstoff-Governance wurden, wie noch gezeigt wird, bereits gestartet. Aber lässt sich überhaupt schon abschätzen, wie viele Ressourcen benötigt werden und um welche genau es sich dabei handelt? Die Unsicherheiten diesbezüglich sind groß.

## Zahlen, Bedarfe und Prognosen

Anfang 2019 waren weltweit 3,2 Millionen E-Autos unterwegs; davon allein in China 1,2 Millionen. In den USA waren es 750.000. Das Autoland Deutschland rangierte mit 83.000 Fahrzeugen (KBA 2019) auf Platz acht der E-Auto-Statistik. Der Marktanteil an reinen E-Autos belief sich 2017 in Deutschland auf 0,71 %, der von Plug-in-Hybriden 0,85 %. Wenn noch berücksichtigt wird, dass dieser Anteil auch auf das Konto außereuropäischer Konzerne gegangen ist, lässt sich in daraus schlussfolgern, dass vollelektrische Fahrzeuge für die deutschen, aber auch für die europäischen Automobilkonzerne bisher eine nur geringe Relevanz hatten. Auch im Vergleich zum Gesamtbestand an Fahrzeugen sind diese Zahlen zu relativieren. Weltweit sind 2018 rund 1,5

Milliarden Autos unterwegs. Tendenz steigend: Auch bei den Verbrennungsmotoren boomt der Markt. Ein eindrucksvolles Beispiel hierfür sind die stetig steigenden Zulassungszahlen von SUV (Brand/Wissen 2017). Solange Angebot und Nachfrage nach Fahrzeugen mit Verbrennungs- und Elektromotor insgesamt zunehmen, wird auch der Ressourcenbedarf weiter anwachsen.

Insgesamt soll sich der weltweite Bestand an Autos bis 2035 nach Schätzungen der International Energy Agency (IEA) in etwa verdoppeln; welchen Anteil Hybridfahrzeuge oder Autos mit Verbrennungsmotor (für Diesel, Benzin und synthetische Kraftstoffe), mit Brennstoffzelle oder mit batterieelektrischem Antrieb daran haben werden, ist noch völlig offen. Dieser hängt von den oben genannten politischen Regulierungen, von der Forschungsförderung, von technologischen Innovationen, von industriepolitischen Entscheidungen, von kulturellen Veränderungen in der Automobilität und auch von der wachsenden Konkurrenz unter alten und neuen Autobauern ab. Letztere drängen inzwischen mit hinreichendem Finanzkapital auf den Markt. Nach einer Prognose der Beratungsgesellschaft Pricewaterhouse-Coopers (PwC) wird im Jahr 2030 jedes dritte in Europa zugelassene Auto elektrisch angetrieben sein (PwC 2016). Im Jahr 2040 wird diese Zahl laut dem Electric Vehicle Outlook (EVO) auf 55 % steigen (BloombergNEF 2019). Dementsprechend sind die prognostizierten Rohstoffbedarfe für die E-Mobilität extrem hoch.

Allein der Bedarf an Lithium zur Produktion von Lithium-Ionen-Batterien könnte sich von 163.000 Tonnen im Jahr 2017, auf 961.000 Tonnen im Jahr 2023 und dann auf 1.570.000 Tonnen im Jahr 2028 erhöhen (Hohmann 2019). Bisher wird das gewonnene Lithiumkarbonat hauptsächlich nach Asien exportiert und dort von Samsung, LG, Panasonic, BYD, SK Innovation, CATL und AES zu lithiumhaltigen Kathoden und Lithium-Ionen-Zellen verarbeitet. Die industriepolitischen Unsicherheiten, die beim Ausbau der E-Mobilität hinsichtlich der Rohstoffbedarfe bestehen, sind allerdings erheblich (Brunnengräber 2019). Denn die endgültige Entscheidung über die beste Technologie ist trotz des erkennbaren Trends hin zum batterieelektrischen Antrieb noch nicht gefallen. Auch im Verband der Automobilindustrie (VDA) besteht diesbezüglich alles andere als Einigkeit. Schließlich steht auch bei den Speichermöglichkeiten noch nicht fest, welcher Batterietyp in fünf oder zehn Jahren das Rennen machen wird. Wird es der Lithium-Ionen-Akku, der Silizium-Akku, der Magnesium-Akku, der Lithium-Nickel-Mangan-Kobalt-Oxid-Akku (NMC) oder ein ganz anderer Akku mit einem heute noch nicht erforschten

Metall sein, der massentauglich, reichweitenfreundlich und ressourcenstrategisch vorteilhaft ist?

## Rohstoffpolitik für E-Autos

Insgesamt hat der Rohstoffbedarf im Zuge der Energiewende in den letzten beiden Jahrzehnten »eine völlig neue Größenordnung gegenüber früheren Zeiten des Bergbaus und der Metallurgie« erreicht (Held/Schindler 2017). Eine absolute Entkopplung der Wirtschaftsleistung und der Ressourceninanspruchnahme wurde bisher nicht erreicht (Jacob/Postpischil 2019: 13). Auch der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) geht davon aus, dass die ökologische Modernisierung mit einem wachsenden Rohstoffbedarf einhergehen wird (BDI 2017). »Der Bedarf wächst schneller als die Kapazitäten bei der Förderung«, so der Rohstoffexperte des BDI, Matthias Wachter. Dem Problem mit einer Erhöhung der Effizienz zu begegnen, reicht sicher nicht aus, da Effizienzgewinne in der Regel durch den Rebound-Effekt getilgt werden. Dazu gehört der Trend, sich als Zweit- oder auch Drittwagen für die Stadt das ›saubere‹ E-Auto zu kaufen; die längeren Strecken werden trotzdem mit dem Verbrenner zurückgelegt. Und bei diesem hat die Automobilindustrie den sinkenden Verbrauch bei einem Teil der Flotten durch schnellere, schwerere und größere Autos wieder aufgezehrt. Auch kann eine Erhöhung der Recyclingquote den absoluten Rohstoffbedarf nicht decken, da einerseits noch gar keine entsprechenden massentauglichen Recycling-Technologien für die Batterien vorhanden sind und sich andererseits gar nicht alle Stoffe aus der Batterie extrahieren lassen. Schließlich wird der Rücklauf an (zukünftig) recyclingfähigen Batterien mit den Wachstumsraten beim Markthochlauf von E-Autos auf lange Zeit hin nicht mithalten können.

»Ohne eine ausreichende Versorgung beispielsweise mit Kobalt, Graphit, Lithium oder Mangan wird es keine Zukunftstechnologien ›Made in Germany‹ geben.« (Die Welt 2017). Mit der Nachfrage nach diesen Metallen nehmen auch die Ängste vor Versorgungsengpässen drastisch zu. Das liegt zum einen daran, dass diese Rohstoffe nicht nur in der Batterietechnik oder bei Motoren für E-Autos bisher noch unersetzbar sind, sie sind auch für die Produktion von Windkraftanlagen wichtig und für moderne Waffensysteme von strategischer Bedeutung. Auch deshalb sind die Automobilkonzerne daran interessiert, eine robuste Rohstoff-Governance über die gesamte Lieferkette hin-

weg zu etablieren, die aus staatlichen Flankierungsmaßnahmen, langfristigen Lieferverträgen und möglichst niedrigen Rohstoffpreisen besteht.

Dies wird notwendig, weil die Batteriezellen bisher nicht innerhalb der EU hergestellt werden; folglich sind sie für die Automobilkonzerne in Europa besonders bedeutsam und als kritische Komponente zu betrachten. Denn sie sind in hohem Maße von außereuropäischen Zulieferern abhängig und haben nur wenig beziehungsweise indirekten Einfluss auf die Rohstoffgewinnung und die Produktion der Zellen. Der *direkten* Rohstoff-Governance, bei der die Automobilkonzerne selbst Einfluss auf die Lieferketten haben (sollten), stehen also erhebliche Informationsdefizite im Wege, die auftreten, wenn die fertigen Batteriezellen von Zulieferern bezogen werden. Dennoch stehen sie mehr denn je bei der Elektrifizierung der Mobilität in der Verantwortung, sozial-ökologisch nachhaltige Fahrzeuge anbieten zu können, die nicht nur ein grünes Image vermitteln, sondern die auch tatsächlich unter der Einhaltung sozial-ökologischer Standards produziert wurden.

## Die Automobilkonzerne im globalen Wettbewerb

Beim Bau von Batteriezellen und E-Autos werden die deutschen und europäischen Autokonzerne auch langfristig von ausländischen Zulieferern abhängig sein. Gleichzeitig konkurrieren die europäischen Autokonzerne im Lithiumdreieck nicht nur untereinander um den Zugang zu strategisch wichtigen Rohstoffen, sie stehen auch mit China und anderen asiatischen Ländern in hartem Wettbewerb. In Asien sind Anfang 2019 rund 70 Gigafactorys im Bau, 46 davon allein in China (Der Spiegel 2019a). Hersteller wie CATL, BYD, Wanxiang und Lishen aus China, LG Chem, Samsung und SK Innovations aus Südkorea oder Panasonic Sanyo aus Japan haben einen enormen Wissensvorsprung. Ihre Forschungsinnovationen und marktreifen Speichertechnologien werden weltweit nachgefragt und erzielen hohe Wachstumsraten (Breitkopf 2019). Tesla will in Grünheide/Brandenburg bei Berlin eine Gigafactory bauen. Dort sollen 500.000 Fahrzeuge jährlich vom Band laufen. Damit steht den deutschen Autokonzernen ein global agierendes Technologie-Unternehmen gegenüber, das mit der Digitalisierung ›groß geworden ist‹, ausschließlich auf den batterieelektrischen Antrieb setzt, in der Batteriezellproduktion bereits erfahren ist und den erfolgsverwöhnten Autokonzernen ›vor der eigenen Haustür‹ Konkurrenz macht.

BMW will selbst keine Zellfabrik bauen und stattdessen Batteriezellen aus einer Fabrik beziehen, die CATL auf dem Gewerbepark am Autobahn-

kreuz Erfurt errichtet. Außerdem sollen Zellen von CATL aus China und von Samsung aus Südkorea kommen. Ab 2020 will BMW selbst Lithium einkaufen, um es an seine Zelllieferanten weiterzureichen. Zudem hat BMW ein Kompetenzzentrum in München-Milbertshofen errichtet, in dem Speichermethoden und Batteriezellen erforscht sowie Prototypen gebaut werden. Der Daimler-Konzern baut einen globalen Batterie-Produktionsverbund innerhalb des Produktionsnetzwerks von Mercedes-Benz Cars auf. Auf drei Kontinenten sollen neun Batteriefabriken gebaut werden, in denen die Batteriezellen aber nicht hergestellt, sondern meist nur zusammengesetzt werden. Über das Tochterunternehmen Accumotive ist bereits in Kamenz bei Dresden eine Batteriefabrik entstanden und weitere sollen an Standorten in Peking (China), Bangkok (Thailand), Tuscaloosa (USA) und Jawor (Polen) gebaut werden. Aber auch Daimler bleibt bei den Batteriezellen weiterhin von ausländischen Lieferanten abhängig. Der Konzern hat über die Summe von 20 Milliarden Euro Verträge mit asiatischen Herstellern geschlossen (Manager Magazin 2018). VW hingegen will 2020 in Salzgitter eine eigene Zellfabrik aufbauen, in der ab 2023/24 Batteriezellen hergestellt werden sollen. 700 Mitarbeiter*innen sollen dort beschäftigt werden. Dafür ist ein Joint-Venture mit dem schwedischen Batteriehersteller Northvolt AB vorgesehen (VW 2019). Aber auch VW wird auf außereuropäische Zulieferer nicht verzichten können.

Das aber sind nur Momentaufnahmen, denn das Marktgeschehen ändert sich rasant. LG Chem will eine Zellfabrik in Polen, Samsung und SK Innovation eine Fabrik in Ungarn und Northvolt auch eine in Schweden bauen. Das kommt den europäischen Automobilkonzernen entgegen. Die Wertschöpfung fände dann in Europa statt und die Abhängigkeit von Asien würde zumindest partiell verringert. Auch Tesla flankiert seine Strategie ressourcenpolitisch. Es werden zusätzliche Montagekapazitäten in den eigenen Gigafactories für Batterien aufgebaut und der Kontakt nach Chile gesucht, um den Ressourcenbedarf für die Zukunft zu sichern. Dagegen sind riesige Investitionen notwendig, wenn Unternehmen aus Deutschland ebenfalls konkurrenzfähige Zellen und wichtige Bauteile des E-Autos zu Weltmarktpreisen herstellen wollen. Mit den Investitionen ist ein doppeltes Risiko verbunden. Sollte es zu Engpässen in der Verfügbarkeit der Rohstoffe kommen, würde das die deutschen Autohersteller ebenso treffen wie Innovationen, die zum Einsatz von ganz neuen Speichertechnologien führen. Das Marktumfeld für die Produktion von E-Autos für die deutschen Automobilhersteller ist also

ungemütlich; sodass die Unterstützung durch die deutsche und europäische Politik gefragt ist.

Der VDA wie der BDI fordern eine aktive staatliche Flankierung der Rohstoffpolitik, die sich auf die drei Säulen heimische Rohstoffe, Importrohstoffe und Recyclingrohstoffe stützen soll. Der BDI spricht sich für klare Zuständigkeiten in der Rohstoff-Governance und eine Koordination der Rohstoffpolitik der Bundesregierung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aus. Hinsichtlich der internationalen Rahmenbedingungen wird beklagt, dass durch die Zunahme protektionistischer Maßnahmen der Zugang zu Rohstoffen nicht gesichert sei. Dies wiegt aus Sicht des BDI umso schwerer, weil die Abhängigkeit von Importen für die industrielle Fertigung und die Sicherung der Energieversorgung groß ist (BDI 2017: 19). Die Bundesregierung soll durch eine entsprechende internationale Handelspolitik für den Zugang zu den strategisch wichtigen Rohstoffen sorgen.

## Die staatliche Flankierung der Rohstoffabsicherung

Von Bundeskanzlerin Angela Merkel wurde fehlendes *Knowhow* der europäischen Automobilkonzerne beklagt. Sie warnt davor, Schlüsseltechnologien den Chinesen und Amerikanern zu überlassen und plädiert für eine »europäische Aufholjagd« (FAZ 2018). Auch der ehemalige EU-Energiekommissar Maroš Šefčovič sieht das so und initiierte im Oktober 2017 die Gründung »European Battery Alliance«. Mehr als zehn Gigafactories für Batteriezellen sollen in Europa gebaut werden (Schaudwet 2018), damit E-Autos aus Europa wettbewerbsfähig produziert werden können. Auch die Bundesregierung fördert die Produktion von Batteriezellen (Bundesregierung 2011). Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat hierfür eine eine Milliarde Euro bis 2021 bereitgestellt (BMWi 2018) und will dieses Projekt, auch um Risiken zu streuen, im Konsortium mit Frankreich angehen. Frankreichs Präsident Macron will für den Bau von zwei Fabriken – eine in Frankreich und eine in Deutschland – 700 Millionen Euro zur Verfügung stellen.

Darüber hinaus überarbeitet die deutsche Bundesregierung zurzeit ihre Rohstoffstrategie, welche zuletzt im Jahr 2010 novelliert wurde: »Ziel der Fortschreibung der Rohstoffstrategie ist es, die Unternehmen bei einer sicheren und nachhaltigen Rohstoffversorgung zu unterstützen und damit die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie zu stärken« (BMWi o.J.). Die Bundesregierung geht dabei davon aus, dass sich der prognostizierte Markthoch-

lauf der E-Mobilität (siehe oben) erheblich auf die Nachfrage nach Rohstoffen auswirken wird. Zwar sei keiner der benötigten Rohstoffe aus geologischer Sicht knapp. Allerdings sei für die Verfügbarkeit auch entscheidend, »ob die Rohstoffindustrie fähig und bereit ist, auf diese Entwicklung zu reagieren« (BMWi o.J.). Gerade ein sprunghafter Anstieg der Nachfrage kann andernfalls zu kurzfristigen Preis- und Lieferrisiken führen.

Um die Industrie bei ihrer Rohstoffsicherung zu unterstützen, ging die Bundesregierung bilaterale Rohstoffpartnerschaften ein. »Regierungsabkommen« wurden mit der Mongolei, Kasachstan und Peru geschlossen. Mit Chile besteht eine Partnerschaft, die auf einer »Gemeinsamen Erklärung« beruht. Auch ein »Kompetenzzentrum« wurde vom BMWi in Chile eingerichtet.[3] Im Juni 2019 war eine Delegation aus BMWi und Wirtschaftsvertreter*innen in Chile um die bilaterale Zusammenarbeit im Bergbau insbesondere vor dem Hintergrund neuer Herausforderungen, wie der E-Mobilität, zu stärken. Mit Argentinien und Bolivien bestehen solche institutionalisierten Kooperationsformen bisher noch nicht. Ressourcenpolitisch stehen die deutschen wie europäischen Strategien zur Stärkung der E-Mobilität noch ganz am Anfang. Eine Rohstoff-Governance mit den Partnerländern, die sich spezifisch auf die E-Mobilität konzentriert, ist in Deutschland wie in der EU aber im Entstehen.

## Die Rohstoffpolitik in den Förderländern

Die Batterietechnologie macht bis zu einem Drittel die Wertschöpfung eines Fahrzeugs aus. Mehr als eine halbe Tonne kann ein Batteriespeicher wiegen. Darin befinden sich Bodenschätze wie Kupfer, Nickel, Kobalt, Lithium, Mangan, Grafit und auch seltene Erden. Für Elektromotoren sind derzeit die seltenen Erden Neodym oder Dysprosium besonders wichtig. China hat diesbezüglich eine ausgesprochen günstige Sonderrolle: Es verfügt selbst über viele der benötigten Rohstoffe, über das *Knowhow* zur Batteriezellproduktion, über Fertigungsanlagen für E-Autos und über einen großen inländischen Absatzmarkt, so dass der Markthochlauf von E-Autos weniger oder kaum vom Ressourceninput und auch nicht vom Export der produzierten Fahrzeuge abhängig ist. E-Fahrzeuge werden außerdem stark subventioniert und die Zellen der Batterien müssen aus heimischer Produktion stammen. China unterstützt und schützt damit sowohl die technologische Weiterentwicklung

3 Siehe dazu auch https://chile.ahk.de/themen/bergbau-und-rohstoffe, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

der Batteriezellen als auch die inländische Produktion (siehe den Beitrag von Senz in diesem Band). Die dennoch notwendigen Importe werden durch politökonomische Maßnahmen abgesichert. Chinesische Unterhändler kaufen die Rohstoffe in den Förderländern in Südamerika, Afrika und Australien oder sichern sich durch Abbaulizenzen den Zugriff auf sie. Unternehmen wie Ganfeng oder Tianqi sind auf diese Weise in kurzer Zeit zu *global playern* aufgestiegen.

Diese Sonderrolle erklärt, weshalb die Industrieländer nicht nur von den Ländern im Globalen Süden und Lieferverträgen mit diesen Ländern und ihren Bergbauunternehmen abhängig sind, sondern gleichzeitig auch unter erheblichem Wettbewerbsdruck stehen. Die Konzentration der Rohstoffvorkommen führt wiederum dazu, dass einzelne Länder im Globalen Süden wie zum Beispiel Australien (Lithium) eine prädestinierte Rolle für den durch E-Autos ausgelösten Boom im Rohstoffhandel haben. Bereits die Prognosen über die Rohstoffbedarfe der E-Autos führen dazu, dass die Marktposition dieser Länder erheblich an Bedeutung hinzugewonnen hat. Für sie kann das Segen und Fluch zugleich sein. Mit der Förderung werden staatliche Einnahmen erzielt und können Arbeitsplätze geschaffen werden. Aber auch die Rolle als Extraktionsökonomie wird verfestigt; sprich der größte Teil der Wertschöpfung findet in den Ländern statt, in denen die Batteriezellen gefertigt und die Batterien zusammengesetzt werden. Allerdings ist es das erklärte Ziel von Ländern wie Bolivien, die Veredelung der Rohstoffe anzukurbeln und damit zur Industrialisierung im eigenen Land beizutragen.

Denn die Intensivierung von extraktivistischen Entwicklungs- und Wirtschaftsmodellen, die über Jahrzehnte die Politik vieler Regierungen in Lateinamerika bestimmten, hat nicht die von vielen erhofften sozialen, staatlichen und ökonomischen Entwicklungserfolge gezeigt. Auch die Politik linker Regierungen, die mit den Bodenschätzen Gelder unter anderem für die Förderung von Sozialprogrammen erwirtschafteten, war durch eine weiter zunehmende Exportabhängigkeit gekennzeichnet. Als Lehre aus dieser weithin bekannten Erfahrung könnten der Markthochlauf der E-Autos und die damit verbundene erhöhte Nachfrage nach Lithium als neue Chance gesehen werden: Die Förderung von Lithium und dessen Weiterverarbeitung könnte für Länder mit den entsprechenden Vorkommen zur wirtschaftlichen Schlüsselindustrie der Zukunft werden. Wie sieht nun aber die Rohstoff-Governance konkret aus und welche Maßnahmen werden von den Regierungen ergriffen?

Im Lithiumdreieck an der Grenze von Argentinien, Bolivien und Chile befinden sich mehr als die Hälfte, nach anderen Schätzungen bis zu 70 % der

bekannten globalen Lithiumvorkommen. Dort wird das Alkalimetall durch Verdunstung gewonnen, so dass der Förderprozess im Vergleich zu dem von Australien kostengünstiger, aber auch wasserintensiver ist. Die Ausgangslage in den drei Förderländern ist sehr unterschiedlich. Chile ist zwar nach Australien nur das zweitwichtigste Förderland von Lithium, verfügt aber über die größten bekannten Reserven der Welt. Seit 1979 ist Lithium als strategischer Rohstoff deklariert. Der Abbau erfolgt unter staatlicher Kontrolle und konzentriert sich auf den Atacama Salzsee. In Argentinien findet der Abbau von Lithium in vielen kleineren Salzseen in Catamarca, Salta und Jujuy statt. Der Abbau wurde liberalisiert und in die Hände der Privatwirtschaft gegeben. Chile und Argentinien gehören außerdem zu den wichtigsten Lieferanten von Kupfer für Deutschland.

Bolivien beherbergt ebenfalls erhebliche Lithiumreserven, befindet sich beim Abbau seiner Vorkommen aber noch in der Planungs- beziehungsweise Anfangshase. Das Land verfolgt allerdings ambitionierte Pläne, um den Abstand in der Förderung zu den Nachbarländern aufzuholen (Revette 2016). Unweit der ehemals größten Silbermine Lateinamerikas soll im bolivianischen Departement Potosí zukünftig im großen Stil Lithium abgebaut werden. Zunächst hatte Bolivien sich jahrelang geweigert, Abbaukonzessionen zu vergeben. Mit dem steigenden Rohstoffbedarf für die Zukunftstechnologien öffnet sich die Regierung chinesischen, südkoreanischen oder russischen Investoren. Seit einigen Jahren will Bolivien aber nicht nur seine Lithiumförderung ausbauen (ebd.), sondern strebt auch die Weiterverarbeitung im eigenen Land an. Dafür hatte Bolivien einen internationalen Wettbewerb initiiert, bei dem ein Konsortium unter deutscher Beteiligung den Zuschlag bekam. Das Unternehmen ACI Systems Alemania GmbH (ACISA) aus Baden-Württemberg wollte mit dem Staatsunternehmen Yacimientos de Litio Bolivianos bei der Gewinnung und Verarbeitung von Lithium aus dem größten Salzsee der Welt, dem Salar de Uyuni, zusammenarbeiten. Beteiligt war auch K-Utec aus Sonderhausen in Thüringen, dass die Anlage planen sollte. Das Projekt wurde allerdings von bolivianischer Seite – ohne eine Begründung zu nennen – Ende 2019 annulliert (Grewe 2019). In Potosí war es zuvor zu Protesten gegen das Projekt gekommen. Kritiker*innen warnten nicht nur vor Umweltschäden und monierten, die Lizenzabgaben durch das Unternehmen seien zu niedrig; sie forderten auch, dass sich der damalige bolivianischen Präsidenten Evo Morales nicht mehr um eine vierte Amtszeit bewerben sollte (nach der ihm vorgeworfenen Wahlmanipulation und den Unruhen, die daraufhin ausbrachen, ist er zunächst ins mexikanische und später ins argenti-

nische Exil geflohen). Damit ist der Einstieg in die Lithiumförderung noch nicht beendet. Fraglich ist jedoch, ob sie staatlich stark reguliert oder in privatwirtschaftliche Hand übergeben wird. Die Regierung Morales hatte direkt nach Regierungsantritt im Jahr 2006 extraktive Schlüsselindustrien verstaatlicht. Starke nationale und internationale Kräfte wünschen sich seither eine Re-Privatisierung. ACISA selbst will sich weiter um die Zusammenarbeit mit dem Staatskonzern bemühen und hofft auf Unterstützung seitens der Bundesregierung (Der Spiegel 2019b). Auch das Bundesland Thüringen ist an solchen Kooperationen interessiert, zumal hier eine Batteriefabrik gebaut wird. Aber auch China und Russland sind mit Bolivien hinsichtlich der Förderung und Veredelung des Lithiums in Verhandlung.

In Chile hat das Unternehmen Sociedad Quimica y Minera (SQM) im Norden des Salar de Atacama über 400 Betonbecken zur Lithiumgewinnung aufgebaut. Das Unternehmen hält die Konzession für die größte Lagerstätte des Landes. Die für die Lithiumförderung zuständige staatliche Stelle CORFO (Corporación de Fomento de la Producción) hat 2018 mitgeteilt, dass die Fördermenge um das Dreifache ausgeweitet werden soll. Mit Chile verhandeln unter anderem das chinesische Unternehmen Jitangxi Ganfeng Lithium Co. und Tianqi über Konzessionen. In Argentinien baut der US-amerikanische Chemiekonzern FMC Corporation Lithium ab. Dort hat der nationale Lithiumtisch – ein hochrangiges Treffen von Minister*innen und Regionalpolitiker*innen – beschlossen, dass in den nächsten Jahren 100.000 Tonnen Lithium in der Puna-Region gefördert werden sollen (Götze 2019). Hier vereinen sich die industriepolitischen Interessen der Industrieländer sowie der Automobilkonzerne zumindest im Ansatz mit den extraktivistischen Strategien der Förderländer. Eine Ausweitung der Förderquote dürfte sich positiv auf die Versorgungssicherheit und die Preisentwicklung von Lithium auswirken.

Für die Industrieländer und Automobilkonzerne kann es darüber hinaus von Vorteil sein, wenn die Wertschöpfung bei der Batteriezellproduktion zu einem größeren Anteil in den Förderländern wie Argentinien, Chile und Bolivien erfolgt. Dies kann zum einen das Risiko für die Industrieländer minimieren, falls sich später doch eine andere Batterietechnologie durchsetzt, und zum anderen ihre Abhängigkeit gegenüber Asien verringern. Dementsprechend werden erste Initiativen in diese Richtung mit finanziellen Mitteln und *Knowhow* unterstützt. Noch ist eine Gigafactory in den Ländern des Globalen Südens allerdings eine Langfristperspektive mit unbekanntem Ausgang; entsprechende industriepolitische Vorhaben stehen noch ganz am Anfang. Nach den landesweiten gesellschaftlichen Unruhen und Protesten, die Ende 2019 in

Chile und Bolivien ausgebrochen sind, bleiben in der Rohstoffpolitik beider Länder politisch viele Fragen offen. Die Unsicherheiten über Fördermengen, Lizenzvergaben und die Gewinnverteilung haben im Lithiumdreieck deutlich zugenommen. Eine international abgestimmte Rohstoff-Governance ist vor diesem Hintergrund schwierig zu gestalten.

## Sozial-ökologische Dimensionen des E-Autos

Im Globalen Süden sind mit dem Ausbau der E-Mobilität Menschenrechtsverletzungen, Arbeitskämpfe und Umweltverschmutzung verbunden. Lokale Konflikte, die mit den Strategien der Inwertsetzung einhergehen, können verschärft werden – oder neue Konflikte entstehen; insbesondere dann, wenn diese Strategien ohne Einbindung der Bevölkerung entwickelt und durchgesetzt werden (siehe den Beitrag von Prause und Dietz in diesem Band). Doch wer ist dafür verantwortlich? Die Lage ist unübersichtlich. In den meisten Fällen sind es Bergbauunternehmen, die die Rohstoffe fördern, in einigen Fällen fördern die Automobilkonzerne (wie etwa Toyota) das Lithium selbst, in anderen sind sie nur Abnehmer bei Unternehmen und Konsortien. Zahlreiche Studien zeigen, dass in der Lieferkette erhebliche gesellschaftliche Widersprüche und ökologische Bruchstellen der Nachhaltigkeit auftreten (Amnesty International 2017a; Müller 2018). Während mit dem Markthochlauf des E-Autos der Lebensstil beziehungsweise die individuelle Mobilität hierzulande insbesondere in den urbanen Räumen sauberer und klimaverträglicher gemacht werden soll, werden die sozial-ökologischen Folgen des dafür notwendigen Rohstoffabbaus externalisiert (siehe dazu den Beitrag von Kalt in diesem Band). Gelingt hier keine Abkehr von der gängigen Praxis der Inwertsetzung, wird die E-Mobilität zum Beschleuniger einer »Externalisierungsgesellschaft«, in der die Einen auf Kosten der Anderen leben (Lessenich 2017). Wie wird von den Automobilkonzernen und der Bundesregierung darauf reagiert? Wie artikuliert sich dieses Problem in den Förderländern und wie wird diesen Widersprüchen und Problemen begegnet?

### Zur Lage in den Abbauländern

Speziell für den Lithiumabbau listet Brot für die Welt folgende Umweltauswirkungen auf: die Absenkung des Grundwasserspiegels, den Rückgang von Süßwasservorräten und das Austrocknen von Lagunen und Flussebenen. Au-

ßerdem wird die Entstehung von Staub auf den Abraumhalden angeführt, welcher zu gesundheitlichen Schädigungen bei Menschen und Tieren führen kann, genauso wie die nicht umweltschonende Entsorgung von Abfallprodukten (Brot für die Welt 2018). Solche sozialen und ökologischen Probleme treten auch im Lithiumdreieck auf. Das Grenzgebiet ist die Heimat von ca. 100.000 Kollas (Götz 2019), die von Kunsthandwerk und der Viehzucht leben. Doch durch den Abbau von Lithium kommt es in der Region zu Süßwasserverlusten, der Versalzung von Süßwasser und zu Missgeburten bei den Lamas, die für die Kollas wichtige Nutztiere sind. Vom Bergbauunternehmen Sales Jujuy, das seit 2014 in der nördlich gelegenen, argentinischen Provinz Catamarca Lithium fördert, wird auf seiner Homepage nicht auf die Probleme hingewiesen. Dort werden stattdessen Bildung, Gesundheit, Transparenz, Monitoring, Empowerment und ein »zero harm workplace« als Kriterien der Nachhaltigkeit genannt.[4] Zum Förderkonsortium Sales Jujuy gehören auch das australische Unternehmen Orocobre und der japanische Autohersteller Toyota. Ein weiteres Unternehmen in der Region ist Lithium Americas, das ab 2021 im Cauchari-Olaroz Projekt in Jujuy/Argentinien Lithium fördern und dabei laut seinem *code of conduct* sensibel mit Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsfragen umgehen will.

Lokale Gemeinden in Chile wie auch in Argentinien oder auch das Netzwerk für Umwelt und Soziales (»Red Ambiental y Social«) berichten, dass der Grundwasserspiegel aufgrund des laufenden Lithiumabbaus sinkt und die Lagunen austrocknen. So wird der massive Wasserverbrauch in der angrenzenden Atacamawüste vom Volk der Atacameños skandalisiert. Die Kollas beklagen, dass Konzerne »ihr heiliges Territorium« besetzten und fassen die Bedrohung wie folgt zusammen: »heute Lithium – morgen Hunger« (Ehringfeld 2019). Zwischen Staat, Unternehmen und der Landbevölkerung treten erhebliche Konflikte auf, weil ökonomische Interessen von staatlichen Einrichtungen und Bergbauunternehmen und die Interessen der lokalen Bevölkerungen am Schutz ihrer Lebensgrundlagen aufeinandertreffen (Göbel 2012: 166; Gundermann/Göbel 2018). Die lokale Bevölkerung steht dem Ausbau der Lithiumförderung aber nicht nur ablehnend gegenüber, zumal mit der Förderung Arbeitsplätze und Einnahmen für ihre Dörfer und die ganze Region verbunden sind. In Chile etwa setzt sich die Protestbewegung »Lithium für Chile« (»El litio para Chile«) für die Förderung ein; will aber, dass kein Ausverkauf an transnationale Unternehmen erfolgt und fordert die Verstaatlichung des

4 Siehe dazu: https://salesdejujuy.com/sustainability/, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Abbaus. Der Rat der Indigenen in Chile klagt gegen die Erhöhung der Fördermenge.

Um die Bevölkerung der Region für die Vorhaben zu gewinnen, werden von den Unternehmen Arbeitsplätze, Geld und auch Wohnungen angeboten. In Argentinien werben Unternehmen mit vertrauensbildenden Maßnahmen und Unterstützungsleistungen, um die Akzeptanz bei den indigenen Gemeinschaften zu erhöhen. Vor allem in Argentinien lässt der Staat den Unternehmen dabei weitgehend freie Hand. Die Unternehmen übernehmen teilweise wohlfahrtsstaatliche Aufgaben. Für manche Bevölkerungsteile ist das von Vorteil und wird begrüßt, in anderen werden die Leistungen als Bestechung angesehen. Somit führen Lizenzvergaben schon zu Konflikten innerhalb der lokalen Bevölkerung, noch ehe die Förderung beginnt beziehungsweise ausgeweitet wird.

Konsultationsverfahren, wie sie die International Labour Organization (ILO) Konvention 169 zur Rohstoff-Governance vorsieht, werden selten eingeleitet. Für die lokale Bevölkerung und die sie vertretenden NGOs ist die Konvention dennoch von einiger Bedeutung. Sie beziehen sich auf diese Konvention beziehungsweise das internationale Recht, wenn sie juristisch gegen politische Entscheidungen oder die Unternehmen vorgehen. Oftmals kann die betroffene Bevölkerung die weitreichenden Eingriffe in das soziale Gefüge (etwa durch Umsiedlungen) und in die Ökosysteme, die den Abbau von Rohstoffen begleiten, jedoch nicht verhindern. Die mangelnde staatliche Kontrolle der Sozial- und Arbeitsbedingungen in den Unternehmen sowie der Umweltbelastungen in den Förderregionen entlässt dementsprechend die Industrieländer und die Automobilkonzerne nicht aus ihrer Verantwortung. Vielmehr müssen sie ihre extraterritorialen Staaten- und Unternehmenspflichten erfüllen sowie den Rohstoffabbau sozial- und umweltverträglich gestalten.

## Staatliche Maßnahmen für mehr Sorgfaltspflicht

Der UN-Ausschuss für wirtschaftliche, soziale und kulturelle Rechte fordert die Staaten dazu auf, auch außerhalb des eigenen Territoriums auf den Schutz und die Achtung der Menschenrechte hinzuwirken. Ansätze für eine Rohstoffpolitik, in die Menschenrechts-, Sozial- und Umweltstandards integriert sind, liegen auch in Deutschland und der EU vor. Die Bundesregierung setzt sich »für einen verantwortungsvollen Bezug von Rohstoffen und für die Sicherung von Transparenz in der Rohstofflieferkette ein. Sie erwartet, dass die Unternehmen auch beim Bezug von Rohstoffen ihren

Sorgfaltspflichten nachkommen« (BMWi o.J.). Grundlage hierfür ist der Nationale Aktionsplan Wirtschaft und Menschenrechte (NAP). In diesem Rahmen hat die Bundesregierung eine Umfrage gestartet, in der sie bei 1800 deutschen Unternehmen nachfragte, inwieweit diese in ihren weltweiten Lieferketten ihrer im NAP verankerten Sorgfaltspflicht nachkommen (BMAS 2019). Die Umfragen basierten allerdings auf freiwilligen Angaben. Insgesamt wird das NAP-Monitoring von NGOs daher auch kritisiert und eine externe Überprüfung der Sorgfaltspflicht der Unternehmen gefordert (CorA-Netzwerk für Unternehmensverantwortung et al. 2019). Auch die Projekte, die vom Kompetenzzentrum in Chile bekannt gemacht werden, werden von der Bundesregierung nicht auf die Einhaltung von Menschenrechts- und Umweltstandards hin überprüft.

»Dabei erwartet die Bundesregierung, dass deutsche Unternehmen internationale Standards wie die Leitprinzipien der UN für Wirtschaft und Menschenrechte, die ILO-Kernarbeitsnormen und die OECD-Leitsätze für multinationale Unternehmen einhalten.« (Bundesregierung 2017)

Auf Freiwilligkeit beruht auch die globale »Initiative für Transparenz im rohstoffgewinnenden Sektor« (Extractive Industries Transparency Initiative – EITI) bestehend aus Staaten, Unternehmen und NGOs, deren Mitglied Deutschland ist. Seit dem 08. Mai 2019 ist Deutschland ein EITI-konformes Land. Der internationale Vorstand der EITI hat nach einem Validierungsverfahren entschieden, dass Deutschland alle Anforderungen des EITI-Standards erfolgreich umgesetzt hat. Die Länder Bolivien und Chile sind allerdings nicht in EITI vertreten; in Argentinien werden die 2016 gesetzten EITI-Standards noch geprüft (EITI o.J). Ebenso sind nicht alle für die E-Motoren und die Batterien wichtigen Rohstoffe Bestandteil der Initiative.

Im Mai 2018 legte die Europäische Kommission (EK) ein Strategie-Papier zur Verbesserung der Rohstoff-Governance vor: »Europe on the move. Sustainable Mobility for Europe: safe, connected and clean«. Darin wird der Bedarf an einer sicheren und nachhaltigen Rohstoffversorgung thematisiert, länderspezifische Angaben finden sich dort aber nicht (EK 2018). Im Fall der Demokratischen Republik Kongo empfiehlt die Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), die gesamte Lieferkette nachvollziehbar zu gestalten. Die Sorgfaltspflicht, etwa keine schwere Kinderarbeit zu unterstützen oder die Finanzierung von Konflikten zu verhindern, müsse erfüllt sein (Al Barazi et al. 2017). Die Möglichkeit harter Sanktionen

oder einer Klage bei der Welthandelsorganisation (WTO) besteht bei der Missachtung dieser Sorgfaltspflicht allerdings nicht.

## Die Automobilbranche in der Verantwortung

Über welche Lieferketten die deutsche Automobilindustrie ihre Rohstoffe bezieht, ist schwer zu ermitteln. Sie erteilt darüber keine Auskunft, wie Misereor und Brot für die Welt in einer Studie beklagen. Intransparenz verneble die Herkunft und ein »faires Auto« sei Fehlanzeige. Umfassende Kenntnisse über die Lieferketten seien aber im Interesse der Automobilhersteller »um Risiken [...] zu minimieren und Effizienzreserven entlang der Lieferkette zu erkennen und auszuschöpfen« (Kerkow 2013: 9). Auch Amnesty International wirft den deutschen Autobauern erhebliche Mängel in der Transparenz ihrer Lieferketten vor (Amnesty International 2017b). Dass die Konzerne oftmals nicht einmal selbst ihre gesamte Lieferkette kennen, wird auch durch die Aussage des BMW-Sprechers Kai Zöbelein deutlich: »Wir gehen davon aus, dass wir keine Kinderarbeit in unseren Produkten drin haben« (FAZ 2017), absolut ausschließen kann BMW das also nicht. Gerd Müller, Bundesminister für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, will allerdings nicht gelten lassen, »dass deutsche Unternehmen sagen, wir können die Bedingungen in unseren Produktionsstätten nicht kontrollieren« (BMZ o.J).

Ihrer Verantwortung ist sich die Automobilindustrie aber bewusst. Sie hat interne Menschenrechts-Politiken sowie Richtlinien zum nachhaltigen Einkauf implementiert. Sie reagiert auf die Probleme beim Rohstoffabbau etwa mit ihrer Brancheninitiative DRIVE (drive sustainability), der Responsible Minerals Initiative (RMI), der Responsible Cobalt Initiative (RCI) oder der Global Battery Alliance sowie mit Fragebögen bei den Zulieferern von kritischen Rohstoffen oder Zertifizierungssystemen. Daimler hat zur Achtung der Menschenrechte das Human Rights Respect System entwickelt und schreibt darüber:

»Mit seiner risikoorientierten und systematischen Herangehensweise macht das System das Thema Menschenrechte auch entlang komplexer Lieferketten handhabbar. Besonders für den erwarteten Anstieg an Elektrofahrzeugen legt Daimler Wert auf eine nachhaltige Rohmaterial-Lieferkette« (Daimler o.J.).

Dennoch liegen den Unternehmen nicht alle Informationen zu den Lieferketten vor und auch die Intensität des jeweiligen Engagements unterscheidet sich, wie eine Befragung der Konzerne zeigt.[5]

Die Bemühungen der Automobilindustrie um Sozial- und Umweltstandards oder für Nachhaltigkeit bedeuten nicht, dass alle Betroffenen einer Rohstoffregion in den Blick geraten; denn diese Standards betreffen in der Regel in erster Linie diejenigen, die in die Produktion beziehungsweise die Lieferkette eingebunden sind. Vom Einsatz von giftigen Chemikalien, der Wasserverunreinigung oder der Versalzung der Böden sind weit mehr Menschen betroffen als diejenigen, die über schlechte Arbeitsbedingungen oder die Luftverschmutzung am Arbeitsplatz klagen; sprich diejenigen, die in den unmittelbaren Produktionsprozess eingebunden sind. Die mangelnde Einbindung der Bevölkerung in politische Entscheidungen wie etwa bei der Lizenzvergabe, Umsiedlungen, Landvertreibungen und Enteignungen, oder die Kriminalisierung derjenigen, die protestieren und Widerstand leisten, bleiben außen vor, wenn nur die Transparenz enger Lieferketten berücksichtigt wird. Die Automobilkonzerne sind folglich mit einer Doppelaufgabe konfrontiert: sie müssen sowohl für ›saubere‹ Rohstoffe innerhalb der Lieferkette sorgen und auch das weitere Lebensumfeld der Menschen in den Förderregionen berücksichtigen, für dessen Zerstörung sie anderfalls mitverantwortlich sind.

Und noch ein weiteres Problem stellt sich, das die Kommunikation sowie die Kontrolle über die sozial- und umweltverträgliche Rohstoffförderung schwierig gestaltet: Die Entwicklung von Zertifizierungsmechanismen mit unterschiedlichen Bewertungskriterien und die Prüfung der Einhaltung dieser Kriterien sind mittlerweile zu einem unüberschaubaren Geflecht angewachsen. Meist beziehen sie sich auf Konfliktrohstoffe wie Kobalt aus der Republik Kongo; der Lithium-Abbau wird noch nicht umfassend aufgegriffen. Insgesamt handelt es sich also *erstens* nur um eine partielle und nicht übergreifende Setzung von Standards, die von Fall zu Fall angepasst werden können. *Zweitens* handelt es sich um *soft law*, mit der die Automobilkonzerne vermeiden, gesetzliche – und sanktionierbare – Regeln einhalten zu müssen. Wenn Autofirmen allerdings damit beginnen, ihre Rohstoffe direkt zu beziehen und an die Zelllieferanten weiterzugeben, steigt auch der Verantwortungsdruck, grundsätzliche Regelmechanismen zu erarbeiten.

---

5 Siehe dazu zum Beispiel die Ergebnisse der Befragung vom INKOTA Netzwerk: www.inkota.de/themen/ressourcengerechtigkeit/e-mobilitaet/e-mobilitaet0/#inhalte, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

## Nachhaltige Rohstoff-Governance – Schlussbetrachtung

Die deutsche Bundesregierung, die EK und die Konzerne in Europa sind sich darin einig, dass die Wettbewerbsfähigkeit der Automobilbranche trotz der industriepolitischen Umbrüche erhalten und gestärkt werden muss. Der erwartete Markthochlauf von E-Autos und der damit verbundene Bedarf an Energiespeichern kann womöglich von der Förderung heimischer Rohstoffe oder durch Recycling flankiert werden, dennoch wird die Rohstoffabhängigkeit Europas durch die Elektrifizierung des Verkehrs erheblich zunehmen. Die Unsicherheiten dabei sind groß, was die unterschiedlichen Strategien erklärt, mit denen die Staaten und die Automobilkonzerne auf die wachsenden Rohstoffbedarfe reagieren. Auch im Lithiumdreieck sind die Strategien unterschiedlich und wandeln sich. In Argentinien wurde der Markt liberalisiert, in Chile ist der Handlungsrahmen restriktiver und von öffentlich-privaten Partnerschaften bestimmt. In Bolivien ist nach den politischen Unruhen noch völlig offen, wann der Lithiumabbau intensiviert wird. Eine robuste Rohstoff-Governance, die die erweiterten Lieferketten berücksichtigt, und die sich an ethischen wie auch an Gerechtigkeitskriterien ausrichtet, ist noch nicht zu erkennen.

Was sich aber jetzt schon zeigt, sind die negativen sozial-ökologischen Auswirkungen der »Plünderung« (Gudynas 2012: 148), die durch die bisherige Rohstoffpolitik der Bundesregierung, der EU und den Automobilkonzernen nicht verhindert werden konnte. Fraglich ist auch, wie ein Extraktivismus jenseits konventioneller Entwicklungs- und Wirtschaftsmodelle entstehen soll, in denen die Förderländer noch gefangen sind. Den Problemen mit Good Governance, also etwa mit Sozial- und Umweltstandards zu begegnen, reicht nicht aus, um die Konflikte zwischen Bergbauunternehmen, lokalen Gemeinden, den Regierungen oder den Automobilkonzernen zu befrieden. Zwar werden erhebliche politische Anstrengungen unternommen, damit Sozial- und Umweltstandards beachtet werden. Sie bewegen sich aber allesamt im Bereich von Leitlinien und freiwilligen Verpflichtungen, auf die sich die lokale Bevölkerung vor Gericht nur bedingt beziehen kann. *Soft law* kennt keine harten Sanktionen und ist bei der Welthandelsorganisation WTO nicht einklagbar.

Die Bergbauunternehmen, die Hersteller von Batteriezellen und die Automobilindustrie müssen entlang der Lieferketten zur Transparenz, zur Einhaltung der menschenrechtlichen Sorgfaltspflichten und zur Nachhaltigkeit rechtlich verpflichtet werden. In anderen Ländern wie etwa in Frankreich ist

das bereits der Fall (Wesche 2017). Schließlich können E-Autos nur dann einen gerechten Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz sorgen, wenn auch deren Produktion und die Rohstoffförderung so sozial- und umweltverträglich wie möglich erfolgt ist. Auch die Bundesregierung behält sich vor, die Verantwortung der Unternehmen für ihre Lieferketten gesetzlich zu regeln. Das Vorhaben ist aber umstritten und auf Grund der komplexen Ausgangslage auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene ein schwieriges Unterfangen. Darüber hinaus ist es fraglich, inwieweit ein nationales oder europäisches Liefergesetz vor dem Hintergrund der Konkurrenz im Lithiumdreieck überhaupt Wirkung entfalten kann. Die Förderlizenzen werden dort an die Bergbauunternehmen vergeben, die daraufhin weitgehend frei von staatlicher Kontrolle versuchen, Akzeptanz bei der betroffenen Bevölkerung für den Abbau zu erhalten. An den politischen Entscheidungen zur Lizenzvergabe oder dem unternehmerischen Gewinn aus der Förderung wird sie nicht beteiligt; wenngleich es um die die Absicherung ihrer Lebensgrundlagen, ihrer sozialen Lebenssituation und um demokratische Grundprinzipien geht (Burchardt/Dietz 2013).

Eine Wende zur nachhaltigen Mobilität muss darüber hinaus nicht nur ressourcenpolitisch an soziale Rechte und an einzuhaltende Regeln für den Umweltschutz in den Förderländern geknüpft sein. Auch der benötigte stoffliche und energetische Rohstoffinput in den autoproduzierenden Ländern wie der motorisierte Individualverkehr müssen reduziert werden. Der Austausch des Verbrennungsmotors durch den E-Motor wird andernfalls – bei den derzeitigen Wachstumsraten im Automobilsektor – den Ressourcenbedarf ins unermessliche steigern. Im schnellen Markthochlauf der E-Autos, der erheblichen Ausweitung der Förderkapazitäten im Lithiumdreieck und den ökonomischen Zielen von Bergbau- und Autokonzernen wird allerdings bisher kaum ein Widerspruch zur sozial-ökologischen Transformation gesehen. Auch die ähnlich gelagerten Interessen der Regierungen im globalen Süden wie im Norden sind bisher eher Anzeichen dafür, dass die industrie- und ressourcenpolitische Absicherung von Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit weiterhin Vorrang hat vor einer umfassenden und nachhaltigen Mobilitätswende.

## Literatur

Al Barazi, S.; Näher, U.; Vetter, S.; Schütte, P.; Leidtke, M.; Baier, M. und Franken, G. (2017). Kobalt aus der DR Kongo – Potenziale, Risiken und Bedeutung für den Kobaltmarkt. In: *Commodity TopNews*, 53, 1-16.

Amnesty International (2017a). *Time to Recharge: Corporate Action and Inaction to Tackle Abuses in The Cobalt Supply Chain*. https://www.amnesty.org/download/Documents/AFR6273952017ENGLISH.PDF, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Amnesty International (2017b). VW, Daimler und andere Konzerne müssen entschieden gegen Kinderarbeit in der Lieferkette der Akku-Produktion vorgehen – neue Bundesregierung gefordert. https://cloud.amnesty.de/index.php/s/6kViVddYZ2DHiyF#pdfviewer, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

BDI (Bundesverband der Deutschen Industrie) (2017). *Rohstoffversorgung 4.0. Handlungsempfehlungen für eine nachhaltige Rohstoffpolitik im Zeichen der Digitalisierung*. https://e.issuu.com/embed.html#2902526/54682217, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

BloombergNEF (2019). *Electric Vehicle Outlook 2019*. https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/#toc-viewreport, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

BMAS (Bundesministerium für Arbeit und Soziales) (2019). *Bundesregierung ermutigt zur Teilnahme am NAP-Monitoring*. https://www.csr-in-deutschland.de/DE/Aktuelles/Meldungen/2019/bundesregierung-ermutigt-zur-aktiven-teilnahme-am-nap-monitoring.html;jsessionid=C1151FF685F662CF1C13B80207A843D7, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (o.J.). *Rohstoffe – unverzichtbar für den Zukunftsstandort Deutschland*. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/rohstoffe-und-ressourcen.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2018). *Thesen zur industriellen Batteriezellfertigung in Deutschland und Europa*. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/S-T/thesen-zur-industriellen-batteriezellfertigung-in-deutschland-und-europa.pdf?__blob=publicationFile&v=5, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

BMZ (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) (o.J.). *Mehr Fairness in globalen Liefer- und Wertschöpfungsketten*. https://www.bmz.de/de/themen/lieferketten/index.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Bormann, R.; Fink, P. und Holzapfel, H. (2018). *Die Zukunft der deutschen Automobilindustrie. Transformation by Disaster oder by Design?* Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung, Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik.

Brand, U.; Wissen, M. (2017). *Imperiale Lebensweise. Zur Ausbeutung von Mensch und Natur im globalen Kapitalismus*, München: oekom.

Breitkopf, A. (2019). *Batterien für E-Autos – Größte Hersteller nach Absatz weltweit 2017.* https://de.statista.com/statistik/daten/studie/490657/umfrage/ranking-zu-den-groessten-herstellern-von-batterien-fuer-e-autos-nach-absatz/, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Brot für die Welt (2018). *Das weiße Gold.* https://info.brot-fuer-die-welt.de/sites/default/files/blog-downloads/bfdw_analyse_lithium-broschuere_report.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Brunnengräber, A.; Haas, T. (2018). Vom Regen in die Traufe: die sozial-ökologischen Schattenseiten der E-Mobilität. In: *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(3), 273-275.

Brunnengräber, A. (2019). Unter Strom. Die deutsche Automobilindustrie im Strukturwandel zur E-Mobilität, in: *Sozial. Geschichte Online* 25 (2019), 81-101.

Bundesregierung (2011). *Regierungsprogramm Elektromobilität.* https://www.bmbf.de/files/programm_elektromobilitaet(1).pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Bundesregierung (2017). *Die Rolle der Kompetenzzentren Bergbau und Rohstoffe an den Auslandshandelskammern in der Deutschen Rohstoffstrategie*, 18/11211. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Niema Movassat, Anette Groth, Heike Hänsel, weiterer Abgeordneter und der Fraktion DIE LINKE. http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/112/1811211.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Burchardt, H-J.; Dietz, K. (2013). Extraktivismus in Lateinamerika – der Versuch einer Fundierung. In: Burchardt, H.-J.; Dietz, K. und Öhlschläger, R. (Hg.) (2013). *Umwelt und Entwicklung im 21. Jahrhundert. Impulse und Analysen aus Lateinamerika*. Baden-Baden: Nomos, 181-200.

CorA-Netzwerk für Unternehmensverantwortung; DGB (Deutscher Gewerkschaftsbund); Forum Menschenrecht; VENRO (Verband Entwicklungspolitik und Humanitäre Hilfe (2019). *Stellungnahme zum NAP-Monitoring: Monitoring-Methodik ist zur Überprüfung der menschenrechtlichen Sorgfalt deutscher Unternehmen ungeeignet – Gewerkschaften und Nichtregierungsorganisationen fordern ein Lieferkettengesetz.* https://www.cora-netz.de/wp-content/uploads/2019/07/Stellungnahme-Endfassung-

des-ersten-MonitoringZwischenberichts-Berichts_Layout.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Daimler (o.J.). *Daimler kauft Batteriezellen im Gesamtvolumen von 20 Milliarden Euro*. https://www.daimler.com/innovation/case/electric/batteriezellen.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Der Spiegel (2019a). Elektromobilität: Warum die Chinesen mitten in Deutschland eine Batteriefabrik für E-Autos bauen. In: *Der Spiegel*, 8, 16.02.2019.

Der Spiegel (2019b). *Bundesregierung irritiert über Absage von Lithium-Projekt.* https://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/lithium-projekt-in-bolivien-geplatzt-bundesregierung-irritiert-a-1295249.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Die Welt. (2017). *Deutschland steuert auf Rohstoff-Engpässe zu*. https://www.welt.de/newsticker/dpa_nt/infoline_nt/wirtschaft_nt/article170969171/Deutschland-steuert-auf-Rohstoff-Engpaesse-zu.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Ehringfeld, K. (2019). Lithium-Abbau: Der Widerstand gegen das »Weiße Gold« wächst. In: *Frankfurter Rundschau*. https://www.fr.de/wirtschaft/lithium-foerderung-weissen-goldes-sorgt-argentinien-aerger-13076718.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

EITI (Extractive Industries Transparency Initiative) (o.J.). *Countries. Implementation status*. https://eiti.org/countries, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

EK (Europäische Kommission) (2018). *Europe on the Move. Sustainable Mobility for Europe: safe, connected and clean*, COM(2018). 293 final, Brüssel. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:0e8b694e-59b5-11e8-ab41-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_3&format=PDF, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

FAZ (Frankfurter Allgemeine Zeitung) (2017). *Amnesty: Autokonzerne profitieren von Kinderarbeit im Kongo.* https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/mehr-wirtschaft/kinderarbeit-im-kongo-amnesty-sieht-autokonzerne-in-der-pflicht-15292622.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

FAZ (Frankfurter Allgemeine Zeitung) (2018). *Merkel fordert europäische Aufholjagd bei Batterieproduktion*. https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/digitec/merkel-fordert-aufholjagd-bei-batterieproduktion-15637314.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Göbel, B. (2012). Lithium – das neue Öl der Anden? Sozio-ökologische Konfliktdynamiken im Lithiumbergbau Argentiniens. In: Burchardt, H.-J.; Dietz, K.; Öhlschläger, R. (Hg.) (2012). *Umwelt und Entwicklung im 21. Jahr-*

*hundert. Impulse und Analysen aus Lateinamerika*, Baden-Baden: Nomos, 165-180.

Götze, S. (2019). Kehrseite der Energiewende. In: *Deutschlandfunk*. https://www.deutschlandfunk.de/lithium-abbau-in-suedamerika-kehrseite-der-energiewende.724.de.html?dram:article_id=447604, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Grewe, F. (2019). Lithium-Projekt in Bolivien unerwartet gestoppt: Thüringer Firma sollte Anlage planen. In: *Mitteldeutscher Rundfunk*. https://www.mdr.de/thueringen/nord-thueringen/kyffhaeuser/lithium-bolivien-thueringen-k-utec-foerderstopp-100.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Gudynas, E. (2012). Post-Extraktivismus und Transitionen auf dem Weg zu Alternativen zu Entwicklung. In: Forschungs- und Dokumentationszentrum Chile-Lateinamerika; Rosa-Luxemburg-Stiftung (Hg.) (2012). *Der Neue Extraktivismus. Eine Debatte über die Grenzen des Rohstoffmodells in Lateinamerika*. Berlin: FDCL, 144-161.

Gundermann, H.; Göbel, B. (2018). Comunidades Indígenas. Empresas del Litio y sus Relaciones en el Salar de Atacama. In: *Chungara Revista de Antropología Chilena*, 50(3), 471-486.

Held, M.; Schindler, J. (2017). All Metals Age. Die postfossile Gesellschaft braucht alle Elemente des Periodensystems. In: *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society*, 26(4), 305-308.

Hohmann, M. (2019). *Bedarf an wichtigen Metallen zur Produktion von Lithium-Ionen-Batterien weltweit 2028*. https://de.statista.com/statistik/daten/studie/982144/umfrage/bedarf-an-wichtigen-metallen-zur-produktion-von-lithium-ionen-batterien-weltweit/, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Hill, G.; Heidrich, O.; Creutzig, F. und Blythe, P. (2019). The role of electric vehicles in near-term mitigation pathways and achieving the UK's carbon budget. In: *Applied Energy*, 251.

IRP (International Resource Panel) (2019). *Mineral Resource Governance in the 21st Century.* https://www.resourcepanel.org/reports/mineral-resource-governance-21st-century, zuletzt geprüft am 28.01.2020.

Jacob, K.; Postpischil, R. (2019). *Governance einer effizienten und nachhaltigen Ressourcennutzung*. https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/25791/Jacob%20Postpischil%20et%20al.%202019%20Abschlussbericht%20PolRess%20II.pdf?sequence=1&isAllowed=y, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

KBA (Kraftfahrt-Bundesamt) (2019). *Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2019.* https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/b_jahresbilanz.html?nn=644526, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Kerkow, U. (2013). Rohstoffeinsatz der Automobilindustrie. Transparenzprobleme und Unternehmensverantwortung. In: MISEREOR; Brot für die Welt (Hg.) (2013). *Von Erz zum Auto. Rohstoffe für die Reichen – schlechte Lebensbedingungen für die Armen*, 8 – 9, https://www.misereor.de/fileadmin/publikationen/dossier-vom-erz-zum-auto-2013.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Lessenich, S. (2017). *Neben uns die Sintflut. Die Externalisierungsgesellschaft und ihr Preis*. München: Hanser Berlin.

Manager Magazin (2018). *Daimler kauft Batteriezellen für 20 Milliarden Euro.* https://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/daimler-kauft-batteriezellen-fuer-20-milliarden-euro-a-1243088.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Müller, A. (2018). *Rohstoffe für die Energiewende. Menschenrechtliche und ökologische Verantwortung in einem Zukunftsmarkt*. MISEREOR (Hg.). https://www.misereor.de/fileadmin/publikationen/studie-rohstoffe-fuer-die-energiewende.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

PwC (PricewaterhouseCoopers GmbH) (2016). *Bis 2030 ist jeder dritte Neuwagen in der EU ein Elektroauto.* https://www.pwc.de/de/pressemitteilungen/2016/bis-2030-ist-jeder-dritte-neuwagen-in-der-eu-ein-elektroauto.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Schaudwet, C. (2018). Elektrolobby: Geringe Chancen für »Gigafactory« in Deutschland. In: *bizz energy.* https://bizz-energy.com/elektrolobby_geringe_chancen_fuer_gigafactory_deutschland, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Revette, A. C. (2016). This time it's different. Lithium extraction, cultural politics and development in Bolivia. In: *Third World Quarterly*, 38(1), 149-168.

VW (Volkswagen) (2019). *Volkswagen beteiligt sich an Northvolt AB.* https://www.volkswagen-newsroom.com/de/pressemitteilungen/volkswagen-beteiligt-sich-an-northvolt-ab-5078, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Wesche, P. (2017). Wer Menschenrechte verletzt, soll büßen. In: *Zeit Online.* https://www.zeit.de/wirtschaft/2017-02/frankreich-gesetz-globalisierung-menschenrechte-vorreiter-europa, zuletzt geprüft am 28.01.2020.

# E-Mobilität auf Kosten anderer?
## Zur Externalisierung sozial-ökologischer Kosten entlang globaler Wertschöpfungsketten

*Tobias Kalt*

### Einleitung

Das Auto schlingert in eine Legitimationskrise: Dieselskandal, verpestete Luft in den Städten und Klimawandel. Einen Ausweg bietet scheinbar das E-Auto. Es ist leise, stinkt nicht, trägt zum Klimaschutz bei und sieht darüber hinaus schick und nach Zukunft aus. Die ökologische Modernisierung der Automobilität durch den Umstieg vom Verbrennungs- auf den Elektromotor soll Win-win-Situationen schaffen, in denen der Ausstoß von gesundheits- und klimaschädlichen Treibhausgasen und Luftschadstoffen im Verkehrssektor verringert, gleichzeitig Wirtschaftswachstum und Arbeitsplätze geschaffen und das Fortbestehen der autozentrierten Lebensweise gesichert werden. In Debatten um E-Mobilität bleiben die globalen polit- ökonomischen Verhältnisse, die das E-Auto auf den Straßen der Metropolen erst hervorbringen, oft unbeleuchtet. Mit dem analytischen Ansatz der globalen Produktionsnetzwerke (GPN) zeichnet dieser Beitrag die globalen Stoff- und Warenströme sowie transnationalen Akteursnetzwerke der Produktionskette des E-Autos nach. Dadurch kommt die Entstehungsgeschichte des E-Autos zum Vorschein, die von der Fahrzeugherstellung bis zur Entnahme von Rohstoffen aus der Erdkruste reicht. Exemplarisch wird ausgehend von San Francisco, einer der weltweiten Vorreiterstädte beim Ausbau der E-Mobilität, die Wertschöpfungskette des E-Autos zu den Orten der Herstellung und Rohstoffextraktion zurückverfolgt. Eingegrenzt wird die Analyse auf die Fertigung von Batterien für E-Autos und die dafür bereitgestellten metallischen Rohstoffe Lithium, Kobalt und Nickel. Sie wird von der Frage geleitet, welche ökonomischen, sozialen und ökologischen Vor- und Nachteile durch den Ausbau der E-Mobilität entstehen und wo

diese anfallen. Dazu werden die räumliche Verteilung dieser Effekte entlang der Wertschöpfungskette der E-Mobilität und die Mechanismen der Externalisierung der sozial-ökologischen Kosten untersucht. Mit diesem Beitrag sollen Fragen der Ressourcennutzung und der internationalen Arbeitsteilung stärker in das Zentrum der Debatten um E-Mobilität gerückt werden.

## Externalisierung in globalen Produktionsnetzwerken

Der Begriff der Externalisierung stammt aus den Wirtschaftswissenschaften, um die sozialen und ökologischen Kosten wirtschaftlicher Aktivitäten, die im Preis eines Produkts nicht enthalten sind, bemessen und monetarisieren zu können. Hier wird der Begriff jedoch in einem weiteren Sinne verwendet, um die ökonomischen, sozialen und ökologischen Effekte der räumlich ungleichen Prozesse kapitalistischer Entwicklung zu beschreiben. Stephan Lessenich (2016) prägt den Begriff der Externalisierungsgesellschaft, der auf der zentralen Annahme beruht, dass auf permanentes Wachstum angewiesene kapitalistische Gesellschaften für ihre Reproduktion den Zugriff auf ein nicht-kapitalistisches Außen in Form von Land, Ressourcen und billiger Arbeitskraft benötigen[1]. Mit der Antriebswende vom Verbrennungs- zum Elektromotor geht der Zugriff auf Rohstoffe und Arbeitskraft andernorts für die Produktion von E-Autos einher. Dieser Beitrag argumentiert, dass dem Ausbau der E-Mobilität Externalisierungsdynamiken zugrunde liegen, durch die mehrheitlich positive Effekte in den kapitalistischen Zentren anfallen und überwiegend negative Effekte in die Peripherien verlagert werden. Für die Analyse der Mechanismen, durch die Externalisierungseffekte erzeugt werden, wird auf den GPN-Ansatz zurückgegriffen, um damit die Externalisierung von Kosten entlang der globalen Produktionsketten der E-Mobilität nachzuverfolgen.

Das Konzept der GPN baut auf waren- und wertschöpfungskettenbasierten Ansätzen auf, die in der Wirtschaftsgeographie zur Analyse der globalen Ökonomie durch das Prisma des Herstellungsprozesses eines bestimmten Produkts entstanden sind (Gereffi et al. 2005; Hopkins/Wallerstein 1986). Um

1 Dieser Beitrag befasst sich in erster Linie mit räumlichen Externalisierungsdynamiken. Der Begriff des nicht-kapitalistischen Außens beinhaltet aber nicht nur eine räumliche Dimension. Beispielsweise weist Klaus Dörre mit dem Begriff der inneren Landnahme darauf hin, dass Wohlfahrtsstaaten und öffentliche Güter und Dienstleistungen ein Außen des Finanzmarktkapitalismus darstellen und diese infolge als »marktbegrenzende Institutionen zum Objekt einer neuen Landnahme [werden]« (Dörre 2009: 22).

die Jahrtausendwende bildeten sich dann im Kontext einer komplexen und zunehmend fragmentierten globalen Ökonomie, in der Produktionsprozesse in viele einzelne Schritte aufgeteilt und in verschiedene Länder verlagert werden, der GPN-Ansatz heraus (Dicken et al. 2001). Dieser dient als eine Methodologie um die netzwerkartigen Formen neuer Produktionsmuster in der Weltwirtschaft des 21. Jahrhunderts zu untersuchen (Dicken et al. 2001: 91). Coe et al. definieren GPN als »the globally organized nexus of interconnected functions and operations by firm and non-firm institutions through which goods and services are produced and distributed« (2004: 471). Nähert man sich dem Phänomen der E-Mobilität mit dem GPN-Ansatz öffnet sich der Blick auf die Produktion der E-Mobilität und die damit verbundenen Stoff- und Warenströme, transnationalen Akteursbeziehungen und ungleichen Geographien. Mithilfe des GPN-Ansatzes lässt sich die Entstehungsgeschichte des E-Autos von der Rohstoffextraktion über die verschiedenen Produktionsschritte bis hin zur Nutzung nachverfolgen.

Entwickelt von der Manchester-Schule der Wirtschaftsgeographie, werden im Unterschied zu waren- und wertschöpfungskettenbasierten Ansätzen beim GPN-Ansatz die räumlichen und territorialen Dimensionen von Produktionsnetzwerken betont. In der globalisierten Weltwirtschaft findet Produktion und Wertschöpfung in oftmals weit verzweigten Verarbeitungs- und Fertigungsschritten statt, die wie ein Netz den gesamten Globus umspannen. Obwohl Produktionsnetzwerke globale Ausmaße haben, sind sie dennoch in konkrete sozial-räumliche Kontexte eingebettet. Der GPN-Ansatz will multiskalare Dynamiken der globalen Ökonomie mit konkreten Analysen der Verankerung globaler Produktionsnetzwerke verknüpfen (Bair 2009: 4). Eine solche Analyse der territorialen Einbettung des GPN der E-Mobilität erlaubt es, ihre ökonomischen, sozialen und ökologischen Auswirkungen an den verschiedenen Orten entlang der Wertschöpfungskette zu untersuchen. Werden entlang der gesamten Wertschöpfungskette die Räume, in denen positive Effekte anfallen, mit den Räumen, in die negative Effekte externalisiert werden, in Beziehung gesetzt, werden die ungleichen Geographien der E-Mobilität sichtbar. Auf dieser Grundlage kann eine Bewertung der globalen sozialen, ökonomischen und ökologischen Bilanz des E-Autos vollzogen werden. Während Analysen von Produktionsnetzwerken oder -ketten sich vornehmlich auf ökonomische Wertschöpfungseffekte beschränken, wird der Fokus hier um soziale und ökologische Dimensionen erweitert.

Eine signifikante Leerstelle des GPN-Ansatzes ist nämlich der fehlende Bezug zur natürlichen Umwelt im Allgemeinen und zur Ressourcenthematik

im Besonderen (Bridge 2008; Radhuber 2015). Während die Literatur sich hauptsächlich mit der verarbeitenden Industrie befasst, gibt es nur wenige Arbeiten, die sich mit extraktiven Netzwerken im Bergbau beschäftigen (siehe Bridge 2008; Ciccantell/Smith 2009; Dougherty 2013). Ciccantell und Smith (2009: 363) schlagen deshalb vor, bei der Analyse von GPN am Anfang der Wertschöpfungskette bei der Rohstoffgewinnung und -weiterverarbeitung zu beginnen. Radhuber (2015: 6) geht einen Schritt weiter und argumentiert, dass der Zugriff auf Land und natürliche Ressourcen entlang der gesamten Wertschöpfungskette passiert. Außerdem beeinflusst die Materialität der Rohstoffe das GPN, da bestimmte Rohstoffe nur an bestimmten Orten in unterschiedlicher Qualität und Menge vorhanden sind, ihre Förderung je unterschiedlichen technologischen Aufwand benötigt und je nach Rohstoff und Fördermethode unterschiedliche Umweltbeeinflussungen entstehen (Bridge 2008). Indem der GPN-Ansatz für eine Analyse der Mechanismen und Effekte der Externalisierung sozial-ökologischer Kosten entlang der gesamten Wertschöpfungskette inklusive der Rohstoffförderung und -weiterverarbeitung geweitet wird, werden die Formen der Naturaneignung für den Ausbau der E-Mobilität und ihre Folgen sichtbar.

## Wertschöpfungsketten zurückverfolgen

Der Ausgangspunkt für die empirische Analyse des GPN der E-Mobilität bildet die Rekonstruktion der Wertschöpfungskette des E-Autos, entlang derer dann die Stoffströme durch die verschiedenen Kettenglieder von den Orten des Konsums zu den Orten der Herstellung bis zu den Orten der Rohstoffgewinnung und der Weiterverarbeitung zurückverfolgt werden. In Bezug auf jeden dieser Schritte werden die Akteursnetzwerke, die um die Glieder der Wertschöpfungsketten herum entstehen, abgebildet sowie die geographische Verteilung von ökonomischen, sozialen und ökologischen Kosten und Nutzen aufgezeigt. Als konkreter Startpunkt für die Analyse dient San Francisco als eine der Städte mit der höchsten Dichte an E-Autos im Stadtverkehr.

Die fragmentierten Produktionsprozesse, die weite räumliche Ausdehnung, die komplexen Organisationsstrukturen und die hohe Intransparenz des GPN des E-Autos stellt die empirische Analyse vor methodische Herausforderungen. Das Ziel ist nicht, das GPN des E-Autos vollständig abzubilden. Stattdessen werden eine Reihe von Einschränkungen vorgenommen und nur die wichtigsten Schritte, Akteure, Regionen und Rohstoffe im gesamten

Produktionsprozess in den Blick genommen, um daran grundlegende politökonomische Dynamiken aufzuzeigen. Die Analyse beschränkt sich darüber hinaus auf die Herstellung von Lithium-Ionen-Akkus für rein batteriebetriebene E-Autos und ignoriert Hybrid-Modelle und die Komponenten Antriebsstrang, Karosserie, Elektronik und Innenausstattung. Nur die drei wichtigsten Rohstoffinputs für Lithiumbatterien Nickel, Kobalt und Lithium sind Bestandteil der Analyse, während Grafit und Mangan außen vor bleiben. Zur weiteren Eingrenzung werden nur die Kettenglieder der Nutzung, Herstellung, Rohstoffextraktion und Weiterverarbeitung berücksichtigt und die Zwischenschritte des Transports sowie die Entsorgung als den Endpunkt des Lebenszyklus des E-Autos ignoriert[2]. Zusätzlich werden nur die relevantesten Regionen der E-Auto- und Batterieherstellung und der Rohstoffextraktion und -weiterverarbeitung betrachtet. Schließlich wird das Hauptaugenmerk auf die zentral involvierten Unternehmen gelegt, die Rolle staatlicher Akteure wird nur angedeutet und Zivilgesellschaft, Gewerkschaften, Konsument*innen, internationale Organisationen und globale Finanzmarktakteure werden außen vor gelassen.

## Die Verbreitung von E-Autos in San Francisco

In der San Francisco Bay Area wurde in den letzten Jahren der Ausbau der E-Mobilität im großen Maßstab gefördert, sodass die Metropolregion sich zu einem der größten Abnehmer von E-Autos entwickelt hat. San Francisco hat im Vergleich mit anderen US-amerikanischen Städten die meisten Förderprogramme für städtische E-Mobilität (ICCT 2019: 6) und weist mit 13 % E-Autos unter den Neuzulassungen im Jahr 2018 die zweithöchste Neuzulassungsrate in den USA auf (ICCT 2019: 14). Im Silicon Valley haben sich eine Reihe von E-Auto-Herstellern und Zulieferern niedergelassen, unter anderem der Branchenführer Tesla Motors wie auch führende Hersteller von Ladesystemen wie ChargePoint. Diese Unternehmen arbeiten eng mit den Lokalregierungen in der Bay Area zusammen und sind beteiligt an der Ausarbeitung kommunaler Politikstrategien zum Ausbau der E-Mobilität sowie an öffentlich-priva-

2 Die Frage nach der Entsorgung bzw. dem Recycling von E-Autobatterien nach der Nutzungsphase wird voraussichtlich in den kommenden Jahren zunehmend Bedeutung erlangen, wenn die Lebensdauer der ersten serienmäßig hergestellten E-Autos endet (siehe auch King/Boxall 2019).

ten Partnerschaften, die E-Autos bewerben, Anreize für den Umstieg schaffen und ein dichtes Netzwerk von privaten und öffentlichen Ladestationen in der Metropolregion aufbauen (EVWG 2019; EV Communities Alliance 2010). Der Ausbau der E-Mobilität wird auch durch die kalifornische Landesregierung und die US-Bundesregierung durch vergünstigte Darlehen, Bürgschaften und Subventionen für den Ausbau von Ladeinfrastrukturen wie auch mit einer Reihe monetärer und nicht-monetärer Kaufanreize unterstützt (Alternative Fuels Data Center o.J.; US Department of Energy 2012).

Durch diese Entwicklungen hat sich die Metropolregion San Francisco inmitten eines wachsenden Markts für E-Autos positioniert. Die Bay Area profitiert von ihrem Image als grüne Stadtregion durch die Einwerbung von Mitteln aus dem Landes- und Bundeshaushalt sowie durch die Entwicklung eines Clean-Tech-Clusters im Silicon Valley. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass zukünftig mit einem zunehmenden Anteil von E-Autos am motorisierten Individualverkehr eine Reihe von Gesundheits- und Umweltvorteilen durch die Reduzierung der Luft- und Lärmbelastung in San Francisco entstehen (Maizlish et al. 2013). Aufgrund der hohen Anschaffungskosten für E-Autos und private Ladesysteme ist jedoch anzunehmen, dass diese ungleichmäßig über die Stadt verteilt sein werden (National Bureau of Economic Research 2016). Obwohl innerhalb der Stadt keine direkten Schadstoffe und Treibhausgase ausgestoßen werden, besitzen E-Autos dennoch einen sogenannten langen Auspuff, da mit dem Stromverbrauch von E-Autos $CO_2$-Emissionen, Umweltschäden und Umweltrisiken außerhalb der Stadtgrenzen einhergehen. Kalifornien hat zwar in den letzten Jahren den Anteil erneuerbarer Energien am Stromangebot stetig ausgebaut, allerdings beträgt dieser immer noch nur 31 %, während klima- und umweltschädliches Erdgas mit 35 %, Wasserkraft mit elf Prozent und Atomenergie mit neun Prozent zum Strommix beitragen (California Energy Commission 2019).

## Herstellung von E-Autos und Batterien in den USA

Werden die E-Autos auf den Straßen San Franciscos zu ihren Geburtsstätten an den Fließbändern der Autofabriken zurückverfolgt, kommen die industriellen Produktionszonen der Autos in den Blick. Der Aufbau der E-Auto- und Batterieindustrie in den USA wurde nach der Finanzkrise 2007-2008 von staatlicher Seite durch Förderprogramme und Steuerbefreiungen für E-Auto- und Batteriehersteller intensiv gefördert (Congressional Budget Office 2012).

Dadurch wurden die Bedingungen für die Entstehung einer heimischen Industrie für die Herstellung von E-Autos und die Verlagerung der Batterieherstellung aus Japan und Südkorea ins Inland geschaffen. Die drei größten E-Auto-Hersteller Tesla, Nissan und General Motors (GM) führen zusammen den US-amerikanischen Markt für batteriebetriebene E-Autos an (Loveday 2019). Dabei konnte Teslas Model 3 allein 39 % der E-Auto-Verkäufe in San Francisco im Jahr 2018 auf sich vereinen (Galbraith 2019).

Tesla wurde 2003 als Start-up-Unternehmen im Silicon Valley gegründet und begann 2010 mit der Massenproduktion von Elektrofahrzeugen in der Bay Area. Um die Versorgung mit Lithiumbatterien für Teslas E-Autos sicherzustellen und um Produktionskosten zu senken, kooperiert Tesla mit dem japanischen multinationalen Elektronikkonzern Panasonic. Im Jahr 2014 investierten Tesla und Panasonic gemeinsam fünf Milliarden US-Dollar in den Bau der ›Gigafactory‹ getauften Großfabrik für Batterien in einem Industriepark in Nevada. Mit einer Größe von mehr als 530.000 $m^2$ ist die Fabrik gemessen an der Grundfläche laut Konzernangaben das größte Gebäude der Welt (Tesla Motors o.J.). Das Werk soll bis 2020 eine jährliche Produktionskapazität von 35 GWh erreicht haben. Dies entspricht mehr als der gesamten weltweiten Lithiumbatterie-Produktion im Jahr 2013 und würde laut Teslas Angaben eine Steigerung der Produktion von Elektrofahrzeugen um bis zu 500.000 pro Jahr ermöglichen (Tesla Motors 2014).

Einer von Teslas Konkurrenten ist der in Detroit ansässige Autohersteller GM. Im Jahr 2010 brachte GM den kommerziell erfolgreichen Chevrolet Volt und Ende 2016 den kostengünstigeren Chevrolet Bolt auf den Markt. GM fertigt beide Autos in seinem Montagewerk in Michigan. Die Lithiumbatterien werden vom südkoreanischen Batteriehersteller LG Chem geliefert und von GM in einer neu errichteten Fabrik in Michigan zu Akkus für seine E-Autos zusammengebaut. Seit 2013 liefert LG Chem Batteriezellen für den Chevrolet Volt nicht mehr aus Südkorea, sondern fertigt diese nun in einer neu errichteten Großfabrik in Michigan an. Im Jahr 2019 kündigte LG Chem an, eine zweite große Batteriefabrik mit einem Investitionsvolumen von 1,7 Milliarden US-Dollar in Kentucky oder Tennessee zu bauen, um den wachsenden E-Auto-Markt zu bedienen (Jin et al. 2019).

Ein dritter Konkurrent auf dem Markt ist der japanische Autohersteller Nissan. Das Unternehmen gehörte zu den ersten Autobauern, die ihre Unternehmensstrategie auf E-Mobilität ausrichteten, und im Jahr 2010 wurde der kommerziell erfolgreiche Nissan Leaf auf den Markt gebracht. Während die ersten Autos im japanischen Nissan-Werk in Oppomo hergestellt wurden,

rüstete der Autohersteller 2010 sein Produktionswerk in Tennessee nach und begann mit der Herstellung von Elektrofahrzeugen und dem Zusammenbau von Akkus in den USA. Während Nissan anfangs zusammen mit dem japanischen Konzern NEC selbst Lithiumbatterien produzierte, zog sich der Autohersteller in den Folgejahren aus der eigenen Batterieproduktion zurück und bezieht nun Batterien für den Nissan Leaf von LG Chem.

Angesichts eines prognostizierten Anstiegs des Anteils von Elektrofahrzeugen am gesamten US-amerikanischen Automarkt auf 7,6 % im Jahr 2026 ergeben sich voraussichtlich nicht unerhebliche Wertschöpfungseffekte für die heimischen E-Auto-Hersteller (IHS Markit 2019). In geringerem Maße profitieren auch Auto- und Batteriehersteller in Südkorea und Japan, obwohl sich deren Produktion zunehmend in die USA verlagert. Die größten wirtschaftlichen Gewinne und meisten Arbeitsplätze dürfte die Expansion der Batterieproduktion in den USA mit sich bringen (International Economic Development Council 2013: 12). Allein von Teslas Gigafactory wird eine Steigerung des BIP von 107 Milliarden US-Dollar und die Schaffung von 22.000 Arbeitsplätzen bis zum Jahr 2035 erwartet (Nevada Governors Office of Economic Development 2014: 8). Mit dem Ausbau von Produktionskapazitäten steigt auch der Energiebedarf für die Herstellung von Lithiumbatterien. Das International Council on Clean Transportation (ICCT) errechnete, dass die $CO_2$-Emissionen aus der Batterieherstellung ungefähr den Emissionen in der Herstellung eines durchschnittlichen Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor entsprechen (ICCT 2018: 11). Da die Batteriefabriken in Staaten mit einem von Kohle oder Erdgas dominierten Energiemix stehen, werden durch die Batterieherstellung erhebliche Mengen an Treibhausgasen freigesetzt.

## Rohstoffextraktion im Globalen Süden

Der Ausbau der E-Mobilität geht mit der Nachfrage nach neuen metallischen Rohstoffen einher. Indem die Rohstoffinputs für den Fertigungsprozess von Lithiumbatterien für E-Autos zurückverfolgt werden, gelangen die Zonen der Rohstoffextraktion und -weiterverarbeitung in den Blick. Tesla, Nissan und GM verbauen alle Lithiumbatterien, die von LG Chem und Panasonic geliefert werden. Multinationale Bergbaukonzerne aus den USA (Albemarle, FMC), Japan (SMM) und China (Huayou Cobalt) gehören zu den größten Lieferanten von Rohstoffen für die Lithiumakkus der drei Autohersteller. Für die Batterieproduktion werden große Mengen Nickel in den Philippinen, Kobalt in der

Demokratischen Republik (DR) Kongo (und auch in den Philippinen) und Lithium in Chile und Argentinien abgebaut.

## Nickelbergbau in den Philippinen

Der multinationale Bergbaukonzern Glencore prognostiziert, dass in Bezug auf die Nachfrage nach Nickel »[b]atteries and the onset of the EV (Electric Vehicle, Anm. d. Verf.) revolution could prove to be a transformational event« (Glencore 2016: 9). Laut Prognosen soll sich die Nachfrage durch den Batteriesektor bis 2030 fast verzehnfachen (Desai 2019). Nickel wird hauptsächlich aus lateritischen Erzvorkommen gewonnen, bei dessen Abbau Kobalt als Nebenprodukt anfällt. Zu den weltweit größten Nickelproduzenten gehören nach Indonesien die Philippinen mit einem Anteil von 15 % an der weltweiten Gesamtproduktion (USGS 2019: 113).

Panasonic bezieht Nickel und Kobalt in Batteriequalität vom japanischen Bergbaukonzern Sumitomo Metal Mining (SMM)[3]. Die größte Niederlassung des Unternehmens befindet sich in der Bergbaustadt Taganito in der Provinz Surigao del Norte auf den Philippinen. Die Nickelmine in Taganito ist die größte des Landes und trägt derzeit 22 % zur gesamten philippinischen Nickelproduktion bei (Mining Technology 2019). Die philippinische Regierung liberalisierte im Jahr 1995 den Bergbausektor und richtete in Taganito im Jahr 2009 eine Sonderwirtschaftszone (SEZ) ein. Im selben Jahr begann SMM in die Taganito Mining Corporation (TMC) zu investieren und eröffnete 2013 eine Nickelschmelzanlage in der SEZ Taganito, die bislang größte Investition im philippinischen Bergbausektor. Dort wird das abgebaute Nickelerz von einer SMM-Tochtergesellschaft zu gemischten Nickel-Kobalt-Sulfiden verarbeitet, bevor es nach Japan verschifft wird, wo Nickel und Kobalt in den Raffinerien von SMM zu Materialien in Batteriequalität veredelt werden.

Seitdem SMM in Taganito mit dem Nickelabbau begonnen hat, haben sich die Anwohner*innen über Umweltverschmutzung durch die Verschlammung von Flüssen und Meeresökosystemen sowie über Gesundheitsprobleme, die Dezimierung von Fischbeständen und die Zerstörung heiliger indigener Stätten beschwert (Reformina 2011). Zu den schwerwiegendsten Umweltfolgen des Nickelabbaus zählt saures Grubenwasser, das in regionale Gewässer gelangte und diese kontaminierte. In einer beim Obersten Gerichtshof eingereichten Klage wurde die sofortige Einstellung des Bergbaus in der Region

3 Die Nickellieferanten von LG Chem konnten nicht identifiziert werden.

gefordert und TMC vorgeworfen, die Gewässersysteme nicht ordnungsgemäß vor Verschlammung geschützt zu haben (Reformina 2011). Die Taganito-Mine wurde außerdem auf dem Territorium der indigenen Mamanwas errichtet mit der Zusage von TMC, eine Lizenzgebühr von einem Prozent des Bruttogewinns an die indigenen Gemeinschaften zu zahlen. Als die Zahlungen jedoch ausblieben, errichteten Demonstrant*innen Barrikaden und beschädigten Bergbaumaschinen (PIP 2009; 2010). Nachdem sich der Konflikt verschärft und bewaffnete Mitglieder der maoistischen New People's Army Einrichtungen von SMM angegriffen hatten, begannen die philippinischen Streitkräfte zusammen mit TMC die Ausbildung und den Einsatz paramilitärischer Gruppen, die infolge in Zusammenhang mit Tötungen von Umweltaktivist*innen gebracht wurden (Amnesty International 2011; Sambalud 2017). Als das Umweltministerium im Februar 2017 schließlich die Schließung mehrerer Nickelminen aufgrund von Verstößen gegen Umweltschutzauflagen anordnete, war die Mine in Taganito davon nicht betroffen.

## Handwerklicher Kobaltbergbau in der DR Kongo

Kobalt wird primär für die Herstellung von Batterien verwendet. Durch das Wachstum des Markts für E-Autos hat sich die globale Kobaltproduktion zwischen 2013 und 2019 versechsfacht (Global Energy Metals 2019). Kobalt wird im industriellen oder handwerklichen Bergbau sowie als Nebenprodukt des Nickel- und Kupferabbaus gewonnen. Die DR Kongo steuert 64 % zum weltweiten Kobaltangebot bei (USGS 2019: 51). Der Anteil des handwerklichen Bergbaus an der Kobaltproduktion der DR Kongo wird auf 15 bis 20 % geschätzt (BGR 2017: 9).Tesla gibt seine Kobaltquellen nicht bekannt, behauptet aber, keinen kongolesischen Kobalt zu verwenden und deckt zumindest teilweise seinen Kobaltbedarf über Panasonic aus der Taganito-Mine von SMM (Roskill Information Services 2017). LG Chem hingegen bezieht Kobalt nachweislich zumindest teilweise aus der DR Kongo (Frankel 2016). Der Batteriehersteller erhält Kathoden vom südkoreanischen Komponentenhersteller L&F Material, der dafür veredeltes Kobalt des staatlichen Unternehmens Huayou Cobalt verwendet (SOMO 2016: 45). Congo Dongfang Mining International (CDM), eine hundertprozentige Tochtergesellschaft von Huayou Cobalt, ist der größte Abnehmer von unverarbeitetem Kobalt, das im handwerklichen Bergbau in der kobaltreichen Provinz Katanga in der DR Kongo gewonnen wird (Frankel 2016). Dieses wird von CDM vor Ort weiterverarbeitet bevor es

zur weiteren Veredelung nach China an Huayou Cobalt geliefert wird (Amnesty International 2016: 50, 52).

Schätzungen schwanken zwischen 67.000 und 150.000 Bergleuten, die im informellen Sektor in Katanga arbeiten (Amnesty International 2016; Öko-Institut 2011). Der handwerkliche Bergbau in der DR Kongo hat nach dem Zusammenbruch des staatlichen Bergbauunternehmens Gécamines Anfang der Neunzigerjahre erheblich zugenommen. Gécamines war einst der zentrale Wirtschaftsmotor der DR Kongo, beschäftigte über 33.000 Arbeitnehmer*innen und versorgte diese und ihre Familien mit Wohnraum und Zugang zu Bildung und Gesundheitsleistungen (International Crisis Group 2006: 8). Nach dem Zusammenbruch des Unternehmens ermutigte die Regierung der DR Kongo Arbeitssuchende, sich im handwerklichen Bergbau zu betätigen (Öko-Institut 2011: 15-16). Seitdem hat sich der handwerkliche Bergbau zu einer wichtigen Einnahmequelle im ländlichen Raum entwickelt und sichert in den Gegenden, in denen handwerklicher Bergbau betrieben wird, den Lebensunterhalt von bis zur Hälfte der dort ansässigen Bevölkerung (Faber et al. 2017: 7). Zwar wurde 2002 eine Behörde zur Einhaltung von Sicherheits- und Gesundheitsvorschriften im Bergbausektor eingerichtet. Jedoch gibt es vermehrt Hinweise darauf, dass die Behörde ihre Aufgabe der Verbesserung der Arbeitsbedingungen bislang nur unzureichend erfüllt (Amnesty International 2016: 7-8).

Die mangelnde Regulierung des handwerklichen Bergbaus sowie das Fehlen alternativer Möglichkeiten der Existenzsicherung hat zur Folge, dass Bergleute in der Regel ohne Sicherheitsausrüstung unter stark gesundheitsgefährdenden Bedingungen arbeiten (Amnesty International 2016: 19-27). Der Abbau findet unter Tage in engen Schächten und langen Tunneln statt, in denen eine hohe Exposition mit Kobaltstaub stattfindet und tödliche Lungenkrankheiten zusätzlich zu Asthma und Schäden an Herz und Schilddrüse verursacht werden (Nkulu et al. 2018). Weitere gesundheitlichen Beeinträchtigungen hängen mit kontaminierten Fischbeständen und mangelnder Hygiene in Bergbaulagern zusammen (PACT 2010: 7). Schwere und teils tödliche Arbeitsunfälle treten in nicht-autorisierten Abbaugebieten immer wieder auf (Radio Okapi 2014; 2015). Auch den internationalen Verpflichtungen zum Schutz von Minderjährigen kommt die Regierung der DR Kongo nicht nach. UNICEF berichtete 2012, dass ungefähr 40.000 Kinder im Kleinbergbau in Katanga arbeiten (UNICEF 2012).

## Lithiumabbau in Südamerika

Mit derzeit 56 % stellen Batterien den größten und am schnellsten wachsenden Treiber der Lithiumnachfrage dar (USGS 2019: 98). Laut Prognosen wird sich der Lithiumbedarf des Batteriemarkts bis 2030 verfünffachen (Burke 2018). Über die Hälfte der weltweiten Lithiumreserven befinden sich im sogenannten Lithiumdreieck in Chile, Argentinien und Bolivien (USGS 2019: 99).

Die weltweit größten Unternehmen in der Lithiumförderung, die US-Konzerne Albemarle und FMC sowie die chilenische Sociedad Química y Minera de Chile (SQM), sind alle in Chile und Argentinien tätig. Darüber hinaus hat der aktuelle Lithiumboom in Argentinien eine Reihe neuer Marktteilnehmer in den Lithiumsektor gebracht (USGS 2014: 44.4-44.5). Albemarle und FMC sowie neue Projekte in Nordargentinien liefern Lithium an Panasonic und Tesla (Frankel/Whoriskey 2016). Nissan, GM und LG Chem beziehen ebenfalls Lithium von FMC (Frankel/Whoriskey 2016; Reeves 2012).

In Chile und Argentinien wird seit mehreren Jahrzehnten Lithium gewonnen. In Chile sind Albemarle und SQM im Salar de Atacama seit 1984 tätig. Albemarle hat kürzlich seine Produktionskapazitäten stark erweitert und transportiert die abgebauten Lithiumkonzentrate zu seiner Weiterverarbeitungsanlage in Chile und zu Anlagen in den USA. Während unter der Pinochet-Regierung in Chile der privatwirtschaftliche und exportorientierte Bergbau noch massiv gefördert wurde, wird der Lithiumabbau in den letzten Jahren nur noch begrenzt ausgeweitet. Eine nationale Lithiumkommission fordert nun eine behutsamere Entwicklung der Ressource Lithium in Zusammenarbeit mit staatlichen und privaten Akteuren. In Argentinien hat FMC 1998 mit dem Lithiumabbau im Salar de Hombre Muerto begonnen und in den letzten Jahren seine Produktionskapazitäten nach der Erweiterung seiner Anlagen ungefähr verdoppelt. Abgebaute Lithiumkonzentrate werden zur FMC-Raffinerie in den USA exportiert. Im Gegensatz zu Chiles restriktiverem Rechtsrahmen befindet sich der Lithiumabbau in Argentinien fest in der Hand privater Investoren und erlebt seit einigen Jahren einen anhaltenden Boom (Göbel 2012: 167). Der argentinische Bergbausektor hat seit den Neunzigerjahren eine umfassende Liberalisierung durchlaufen, seit Mitte der Nullerjahre hat die linke Kirchner-Regierung den Bergbausektor nach dem Leitbild

des Neo-Extraktivismus[4] weiter geöffnet und die neoliberale Regierung unter Mauricio Macri setzte den extraktivistischen Weg anschließend fort (Göbel 2012: 170; Jamasmie 2016).

Die größte Umweltproblematik der Lithiumförderung entsteht durch ihren hohen Wasserverbrauch in einer der trockensten Regionen der Welt. Für den Lithiumabbau werden große Mengen salzreichen Grundwassers in große Teiche gepumpt, wo es verdampft und Salzlaugen mit hoher Lithiumkonzentration zurücklässt (FOEE 2011: 12). Infolgedessen kann der Grundwasserspiegel stark fallen und es besteht die Gefahr, dass Feuchtgebiete und Wiesen austrocknen (FOEE 2011: 12-13). Dies wirkt sich wiederum negativ auf das verfügbare Weideland und die empfindlichen Ökosysteme in der Andenregion aus. Infolge des Auftretens negativer Umweltauswirkungen sind Konflikte zwischen indigenen Gemeinschaften und Bergbauunternehmen rund um den Salar de Atacama in Chile entstanden (OCMAL 2017). Beispielsweise haben im Oktober 2019 im Zusammenhang mit landesweiten regierungskritischen Protesten in Chile und mit Verweis auf Umweltbeeinträchtigungen durch den Lithiumabbau indigene Aktivist*innen Straßenblockaden vor Anlagen des Lithiumkonzerns SQM errichtet (Sherwood 2019). In Argentinien warfen Gemeinden entlang des Salar de Hombre Muerto Bergbaukonzernen vor, durch den Lithiumabbau, Flüsse zu kontaminieren, die für Trinkwasser, Bewässerung und Viehfütterung genutzt werden (FOEE 2013: 2). Darüber hinaus hat die Zunahme von Explorationsprojekten in Nordargentinien zu Protesten indigener Gemeinschaften geführt, die erhebliche Beeinträchtigung der lokalen Salzproduktion befürchten (NO a la Mina 2012; FARN 2019).

## Grüne Zentren, zerstörte Peripherien

Die Elektrifizierung des Individualverkehrs ist im Verkehrssektor die dominante Antwort auf die Klimakrise. Das E-Auto verspricht eine zukunftsweisende umwelt- und klimafreundliche Art der Fortbewegung, wodurch die Luftqualität verbessert, Lärmbelastungen reduziert und der Ausstoß von Treibhausgasen vermieden wird. Die Analyse der dem Ausbau der

4 Der Begriff des Neo-Extraktivismus bezieht sich auf ein Entwicklungsmodell, das seit den Nullerjahren von einer Reihe Linksregierungen in Lateinamerika umgesetzt wurde und das darauf abzielt, die wirtschaftlichen Gewinne aus der Rohstoffförderung in staatliche Sozialprogramme umzulenken (Svampa 2015: 56-70).

E-Mobilität zugrunde liegenden ressourcenintensiven Produktionsmuster zeigt jedoch, dass die automobile E-Mobilität nicht mit einer Reduzierung des Energie- und Materialverbrauchs einhergeht[5]. Stattdessen kommt es zu einer Intensivierung der Ressourcenausbeutung, wie die Analyse der Ausweitung von Extraktionszonen für den Abbau von Lithium, Nickel und Kobalt für die Batterieproduktion für E-Autos zeigt. Indem das GPN des E-Autos ausgehend von San Francisco am Beispiel der Batterie nachgezeichnet wurde, ist die räumlich ungleiche Verteilung von Kosten und Nutzen entlang der globalen Wertschöpfungskette sichtbar geworden. Positive ökologische und ökonomische Effekte entstehen durch die Senkung von Lärm- und Schadstoffbelastungen in ›grünen‹ Städten wie San Francisco und die dortige Ansiedlung von Unternehmen der Elektromobilitätsbranche. Die ökonomische Wertschöpfung findet außerdem primär in den US-amerikanischen industriellen Produktionszonen für E-Autos und Batterien statt, in denen insbesondere bei der Batterieherstellung hohe $CO_2$-Emissionen entstehen. Auch japanische, chinesische und US-amerikanische Bergbauunternehmen profitieren von der steigenden Nachfrage nach Rohstoffen für die Batterieproduktion. In der Regel finden die letzten Stufen der Rohstoffverarbeitung und damit der weitaus größte Teil der ökonomischen Wertschöpfung nicht in den ressourcenfördernden Ländern, sondern in den Herkunftsländern der Bergbauunternehmen statt. Zur Weiterverarbeitung wird Nickel von den Philippinen nach Japan, Kobalt aus der DR Kongo nach China und Lithium aus Argentinien und Chile in die USA verschifft. Auch wenn mit der Ausweitung des Bergbaus in begrenztem Umfang Arbeitsplätze und Infrastrukturen vor Ort geschaffen werden, tragen die Bergbauregionen in erster Linie die sozial-ökologischen Kosten des Rohstoffabbaus in Form von Umweltdegradationen, Beeinträchtigung von Lebensunterhalten und ausbeuterischen Arbeitsbedingungen. Fernab der Orte der Nutzung von E-Autos im Globalen Norden geht die ökologische Modernisierung der imperialen Mobilitätsweise des Globalen Nordens (Brand/Wissen 2017) somit mit dem Zugriff auf

5 Das Umweltprogramm der Vereinten Nationen sieht die Dematerialisierung der Weltwirtschaft und die Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch in der Grünen Ökonomie als grundsätzlich möglich an (UNEP 2011). Skeptische Wissenschaftler*innen hingegen argumentieren, dass die angestrebte absolute Entkopplung in Bezug auf den Ressourcenverbrauch zwar regional begrenzt und über kurze Zeiträume hinweg stattfinden kann, global und langfristig aufgrund der kapitalistischen Expansionsdynamik aber an Grenzen stoße (Hickel und Kallis 2019).

metallische Rohstoffen im Globalen Süden und der Externalisierung von sozial-ökologischen Kosten in die Bergbaugebiete einher.

Der Fokus auf die territoriale Einbettung des GPN und die konkreten Orte der Extraktion hat auch zum Vorschein gebracht, dass die Ausweitung von Extraktionszonen nicht unumstritten ist und in den Abbaugebieten unter Umständen soziale Konflikte hervorruft (siehe den Beitrag von Prause und Dietz in diesem Band). Weiterführende Forschung zur lokalen Einbettung von GPN könnte untersuchen, welche Konflikte um die Rohstoffförderung entstehen und mit welchen Strategien und welchen Erfolgen weniger mächtige Akteure versuchen, die GPN des E-Autos so zu gestalten, dass größere Teile der Weiterverarbeitung und Wertschöpfung in den ressourcenfördernden Ländern verbleibt[6], der Rohstoffabbau stärker sozial- und umweltverträglich reguliert wird oder Abbauprojekte verhindert werden.

Durch die Analyse der ressourcenintensiven Produktionsmuster und Externalisierungsdynamiken der automobilen E-Mobilität wird die Bedeutung der Ressourcenfrage für Debatten um nachhaltige Mobilität betont und Fragen nach der politischen Gestaltung der GPN des E-Autos aufgeworfen. Klar ist, dass die konventionelle fossile Mobilität auch mit sozial-ökologisch schädlicher Rohstoffextraktion und zudem mit einem hohen $CO_2$-Ausstoß einhergeht und daher keine Alternative darstellt. Stattdessen müsste einerseits die derzeit schon stattfindende Rohstoffförderung für die E-Mobilität stärker sozial- und umweltverträglich reguliert werden. Andererseits ist die absolute Reduktion des Ressourcenbedarfs und die Verkleinerung und Regionalisierung von GPN unumgänglich, um die Externalisierung sozial-ökologischer Kosten einzuschränken. Da dies mit einer autozentrierten Mobilitätsstrategie nicht machbar ist, braucht es eine an den Prinzipien der Ressourcensuffizienz und Ressourcengerechtigkeit orientierten Mobilitätswende durch den Ausbau des öffentlichen Nah- und Fernverkehrs, der Fuß- und Radinfrastruktur und der Sharing-Angebote sowie die stadtplanerische Orientierung am Leitbild der Stadt der kurzen Wege (Brunnengräber/Haas 2018; Kalt/Lage 2019).

6 Ein Beispiel ist die post-neoliberale Strategie der bolivianischen Regierung zur staatlich gesteuerten Entwicklung des Lithiumsektors, wodurch ökonomische Gewinne durch den Bergbau im Land verbleiben und der Aufbau einer eigenen Batterieindustrie vorangetrieben werden sollen (Sanchez-Lopez 2019).

## Literatur

Alternative Fuels Data Center (o.J.). California Laws and Incentives. In: *US Department of Energy*. www.afdc.energy.gov/laws/state_summary?state=CA, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Amnesty International (2011). *Philippines: Aquino should rescind plan to deploy militias in mining areas*. https://www.amnesty.org/en/documents/ASA35/006/2011/en/, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Amnesty International (2016). *»This is what we die for« – Human rights abuses in the Democratic Republic of the Congo power the global trade in cobalt*. Gemeinsam herausgegeben mit African Resource Watch. https://www.amnesty.org/en/documents/afr62/3183/2016/en/, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Bair, A. (2009). Global commodity chains: genealogy and review. In: Bair, J. (Hg.) (2009). *Frontiers of commodity chain research*, Stanford: University Press, 1-34.

BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (2017). *Kobalt aus der DR Kongo – Potenziale, Risiken und Bedeutung für den Kobaltmarkt.* https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Commodity_Top_News/Rohstoffwirtschaft/53_kobalt-aus-der-dr-kongo.pdf, zuletzt geprüft am 22.11.2019.

Brand, U.; Wissen, M. (2017). *Imperiale Lebensweise: Zur Ausbeutung von Mensch und Natur in Zeiten des globalen Kapitalismus*. München: oekom.

Bridge, G. (2008). Global production networks and the extractive sector: Governing resource-based development. In: *Journal of Economic Geography*, 8, 389-419.

Brunnengräber, A.; Haas T. (2018). Vom Regen in die Traufe: die sozial-ökologischen Schattenseiten der E-Mobilität. In: *GAIA*, 27(3), 273-276.

Burke, K. (2018). Tesla's scramble for lithium. In: *Automotive News*. https://www.autonews.com/article/20180212/OEM01/180219948/tesla-s-scramble-for-lithium, zuletzt geprüft am 28.10.2019.

California Energy Commission (2019). *Total system electric generation in California*. https://ww2.energy.ca.gov/almanac/electricity_data/total_system_power.html, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Ciccantell, P.; Smith, D. (2009). Rethinking Global Commodity Chains: Integrating Extraction, Transport, and Manufacturing. In: *International Journal of Comparative Sociology*, 50(3-4), 361-384.

Coe, N.; Hess, M.; Yeung, H.W.C.; Dicken, P. und Henderson, J. (2004). ›Globalizing‹ regional development: a global production networks perspective. In: *Transactions of the Institute of British Geographers*, 29, 468-484.

Congressional Budget Office (2012). *Effects of Federal Tax Credits for the Purchase of Electric Vehicles*. https://www.cbo.gov/sites/default/files/112th-congress-2011-2012/reports/electricvehiclesone-col.pdf, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Desai, P. (2019). New projects for battery material nickel need a price spur. In: *Reuters*. https://www.reuters.com/article/us-nickel-batteries-electric-graphic/new-projects-for-battery-material-nickel-need-a-price-spur-idUSKCN1VH18Z, zuletzt geprüft am 27.10.2019.

Dicken, P.; Kelly, P.; Olds, K. und Yeung, H.W.C. (2001). Chains and networks, territories and scales: towards a relational framework for analysing the global economy. In: *Global Networks*, 1(2), 89-112.

Dörre, K. (2009). Die neue Landnahme. Dynamiken und Grenzen des Finanzmarktkapitalismus. In: Dörre, K.; Lessenich, S. und Rosa, H. (Hg.) (2009). *Soziologie – Kapitalismus – Kritik. Eine Debatte*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 21-86.

Dougherty, M. (2013). The global gold mining industry: materiality, rent-seeking, junior firms and Canadian corporate citizenship. In: *Competition & Change*, 17(4), 339-354.

EV Communities Alliance (2010). *The Greater Bay Area EV Corridor Project*. Vortrag von Richard Schorske, Leiter der EV Communities Alliance beim Workshop der California Energy Commission. https://web.archive.org/web/20171222045717/https://www.energy.ca.gov/2010-ALT-1/documents/2010-10-19_workshop/presentations/Greater_Bay_Area_EV_Corridor_Project_Overview_2010-10_18.pdf, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

EVWG (Electric Vehicle Working Group) (2019). *Proposed Electric Vehicle Roadmap for San Francisco*. https://www.sfmta.com/sites/default/files/reports-and-documents/2019/07/evroadmap_final_june2019.pdf, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Faber, B.; Krause, B. und Sánchez de la Sierra, R. (2017). Artisanal Mining, Livelihoods, and Child Labor in the Cobalt Supply Chain of the Democratic Republic of Congo. In: *CEGA White Papers*, UC Berkeley.

FOEE (Friends of the Earth Europe) (2011). *Under Pressure. How our material consumption threatens the planet's water resources*. https://www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/foee_report_under_pressure_nov2011.pdf, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

FOEE (Friends of the Earth Europe) (2013). *Factsheet: Lithium*. https://www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/13_factsheet-lithium-gb.pdf, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Frankel, T. (2016). Companies respond to questions about their cobalt supply chains. In: *The Washington Post*. https://www.washingtonpost.com/business/economy/companies-respond-to-questions-about-their-cobalt-supply-chains/2016/09/30/910f94de-7b51-11e6-bd86-b7bbd53d2b5d_story.html, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Frankel, T.; Whoriskey, P. (2016). Tossed aside in the ›white gold‹ rush. In: *The Washington Post*. https://www.washingtonpost.com/graphics/business/batteries/tossed-aside-in-the-lithium-rush/, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN) (2019). *Lithium extraction in Argentina: a case study on the social and environmental impacts*. https://goodelectronics.org/wp-content/uploads/sites/3/2019/05/DOC_LITHIUM_ENGLISH.pdf, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Galbraith, K. (2019). Driven by Tesla's Model 3, electric car sales rise fast in Bay Area. In: *San Francisco Chronicle*. https://www.sfchronicle.com/business/article/Driven-by-Tesla-s-Model-3-electric-car-sales-14001829.php, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Gereffi, G.; Humphrey, J. und Sturgeon, T. (2005). The Governance of Global Value Chains. In: *Review of International Political Economy*, 12(1), 78-104.

Glencore (2016). *Nickel Market Developments – September 2016*. https://www.glencore.com/dam/jcr:684cd5b1-e215-4956-a32c-0bc61be6abef/2016-09-Nickel-market-developments.pdf, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Global Energy Metals (2019). *Cobalt Demand*. https://www.globalenergymetals.com/cobalt/cobalt-demand/, zuletzt geprüft am 01.08.2019.

Göbel, B. (2012). Lithium – das neue Öl der Anden? Sozio-ökologische Konfliktdynamiken im Lithiumbergbau Argentiniens. In: Burchardt, H.-J., Dietz, K. und Öhlschläger, R. (Hg.) (2012). *Umwelt und Entwicklung im 21. Jahrhundert*. Baden-Baden: Nomos, 165-180.

Hickel, J.; Kallis, G. (2019). Is green growth possible? In: *New Political Economy*, 1-18.

Hopkins, T.; Wallerstein, I. (1986). Commodity Chains in the World Economy Prior to 1800. In: *Review*, 10(1), 157-170.

ICCT (International Council on Clean Transportation) (2018). *Effects of battery manufacturing on electric vehicle life-cycle greenhouse gas emissions.*

https://theicct.org/sites/default/files/publications/EV-life-cycle-GHG_ICCT-Briefing_09022018_vF.pdf, zuletzt geprüft am 27.10.2019.

ICCT (International Council on Clean Transportation) (2019). *The surge of electric vehicles in United States cities.* https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_EV_surge_US_cities_20190610.pdf, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

IHS Markit (2019). *IHS Markit forecasts EV sales to reach US market share of 7.6 % in 2026.* https://ihsmarkit.com/research-analysis/–ihs-markit-forecasts-ev-sales-us.html, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

International Crisis Group (2006). *Katanga: The Congo's forgotten crisis*. https://www.crisisgroup.org/africa/central-africa/democratic-republic-congo/katanga-congo-s-forgotten-crisis, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

International Economic Development Council (2013). *Creating the Clean Energy Economy. Analysis of the Electric Vehicle Industry.* www.iedconline.org/clientuploads/Downloads/edrp/IEDC_Electric_Vehicle_Industry.pdf, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Jamasmie, J. (2016). Argentina's new government scraps mining taxes. In: *MINING.com*. www.mining.com/argentinas-new-government-scraps-mining-taxes/, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Jin, H.; Yang, H. und White, J. (2019). Exclusive: LG Chem considering building 2nd US EV battery plant. In: *Reuters*. https://www.reuters.com/article/us-lg-chem-batteries-usa-exclusive-idUSKCN1U60KZ, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Kalt, T.; Lage, J. (2019). Die Ressourcenfrage (re)politisieren! Suffizienz, Gerechtigkeit und sozial-ökologische Transformation. In: *GAIA*, 28(3), 256-259.

King, S.; Boxall, N.J. (2019). Lithium battery recycling in Australia: defining the status and identifying opportunities for the development of a new industry. In: *Journal of Cleaner Production*, 215, 1279-1287.

Lessenich, S. (2016). *Neben uns die Sintflut. Die Externalisierungsgesellschaft und ihr Preis*. München: Hanser Berlin.

Loveday, S. (2019). Monthly Plug-In EV Sales Scorecard: June 2019. In: *Inside EVs*. https://insideevs.com/news/357565/ev-sales-scorecard-june-2019/, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Maizlish, N.; Woodcock, J.; Co, S.; Ostro, V.; Fanai, A. und Fairley, D. (2013). Health Cobenefits and Transportation-Related Reductions in Greenhouse Gas Emissions in the San Francisco Bay Area. In: *Journal of Public Health*, 103(4), 703-709.

Mining Technology (2019). *Philippines' beleaguered nickel sector boosted by Indonesia's upcoming nickel export ban.* https://www.mining-technology.com/comment/philippines-beleaguered-nickel-sector-boosted-by-indonesias-upcoming-nickel-export-ban/, zuletzt geprüft am 28.10.2019.

National Bureau of Economic Research (2016). *Distributional effects of air pollution from electric vehicle adoption*. Working Paper 22862. www.nber.org/papers/w22862.pdf, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Nkulu, B.L.; Casas, L.; Haufroid, V.; De Putter, T.; Saenen, N.D., Kayembe-Kitenge, T.; Obadia, P.M.; Mukoma, D.K.W.; Ilunga, J.M.L.; Nawrot, T.S.; Numbi O.L.; Smolders, E. und Nemery B. (2018). Sustainability of artisanal mining of cobalt in DR Congo. In: *Nature Sustainability*, 1(9), 495-504.

Nevada Governor's Office of Economic Development (2014). *Economic Impact of Tesla on Washoe and Storey Counties*. https://www.leg.state.nv.us/Session/79th2017/Exhibits/Assembly/GA/AGA355F.pdf, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

NO a la Mina (2012). *La Mesa de Salinas Grandes lucha por el cumplimiento de sus derechos*. www.noalamina.org/mineria-argentina/jujuy/item/8822-la-mesa-de-salinas-grandes-lucha-por-el-cumplimiento-de-sus-derechos, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina (OCMAL) (2017). *Declaración Pública »Todos por el Salar«.* https://www.ocmal.org/declaracion-publica-todos-por-el-salar/, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Öko-Institut (2011). *Social impacts of artisanal cobalt mining in Katanga, Democratic Republic of Congo*. https://www.oeko.de/oekodoc/1294/2011-419-en.pdf, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

PACT (2010). *PROMINES Study: Artisanal mining in the Democratic Republic of the Congo.* www.congomines.org/system/attachments/assets/000/000/349/original/PACT-2010-ProminesStudyArtisanalMiningDRC.pdf?1430928581, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

PIP (Philippine Indigenous Peoples Links) (2009). *400 Mamanwa communities installed human barricade to demand royalty fees promised.* https://web.archive.org/web/20120829080303/www.piplinks.org/fees, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

PIP (Philippine Indigenous Peoples Links) (2010). *Tribesmen burn mine equipment in Surigao Norte.* https://web.archive.org/web/20120630040604/www.piplinks.org/Ruben+de+los+Santos, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Radhuber, I. (2015). Extractive Processes, Global Production Networks and Inequalities. In: *DesiguALdades Working Paper Series*, Working Paper No. 89, Berlin.

Radio Okapi (2014). *Katanga: 16 creuseurs artisanaux sont morts dans des mines à Kawama*. www.radiookapi.net/actualite/2014/09/26/katanga-16-creuseurs-artisanaux-sont-morts-dans-des-mines-kawama, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Radio Okapi (2015). *RDC: 13 creuseurs meurent à la recherche du cobalt au Haut-Katanga*. www.radiookapi.net/2015/09/08/actualite/societe/rdc-13-morts-lors-dun-eboulement-de-terre-dans-un-nouvelle-mine-de, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Reeves, Benjamin (2012). Electric Cars Drive Demand For Lithium; FMC, Rio Tinto, Rockwood Stand To Gain. In: *International Business Times*. www.ibtimes.com/electric-cars-drive-demand-lithium-fmc-rio-tinto-rockwood-stand-gain-780859, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Reformina (2011). Surigao tribesmen seek writ of kalikasan. In: *ABS CBN News*. http://news.abs-cbn.com/nation/regions/05/30/11/surigao-tribesmen-seek-writ-kalikasan, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Roskill Information Services (2017). *Cobalt, Nickel and Lithium: Tesla starts Gigafactory lithium-ion battery production*. https://roskill.com/news/cobalt-nickel-lithium-tesla-starts-gigafactory-lithium-ion-battery-production/, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Sambalud, M.D. (2017). Surigao IP leader, anti-mining activist, gunned down. In: *Davaotoday*, http://davaotoday.com/main/human-rights/surigao-ip-leader-anti-mining-activist-gunned-down/, zuletzt geprüft am 28.10.2019.

Sanchez-Lopez, D. (2019). Sustainable Governance of Strategic Minerals: Post-Neoliberalism and Lithium in Bolivia. In: *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 61(6), 18-30.

Sherwood, D. (2019). Chile protesters block access to lithium operations: local leader. In: *Reuters*. https://www.reuters.com/article/us-chile-protests-lithium/chile-protesters-block-access-to-lithium-operations-local-leader-idUSKBN1X42B9, zuletzt geprüft am 29.10.2019.

SOMO (Stichting Onderzoek Multinationale Ondernemingen) (2016). *Cobalt blues. Environmental pollution and human rights violations in Katanga's copper and cobalt mines*. https://www.somo.nl/wp-content/uploads/2016/04/Cobalt-blues.pdf, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Svampa, Maristella (2015). Commodities Consensus: Neoextractivism and Enclosure of the Commons in Latin America. In: *South Atlantic Quarterly*, 114(1), 65-82.

Tesla Motors (o.J.). *Tesla Press Information*. https://www.tesla.com/presskit, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

Tesla Motors (2014). *Gigafactory*. 26.02.2014. https://www.tesla.com/sites/default/files/blog_attachments/gigafactory.pdf, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

UNEP (UN Environmental Programme) (2011). *Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth*. UNEP: Paris.

UNICEF (UN International Children's Emergency Fund) (2012). *In DR Congo, UNICEF supports efforts to help child labourers return to school.* https://www.unicef.org/childsurvival/drcongo_62627.html, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

US Department of Energy (2012). *EV Charging Stations Take Off Across America*. https://energy.gov/articles/ev-charging-stations-take-across-america, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

USGS (US Geological Survey) (2014). *Minerals Yearbook 2014. Volume I – Metals and Minerals*. https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/myb/, zuletzt geprüft am 28.07.2019.

USGS (US Geological Survey) (2019). *Mineral Commodity Summaries*. https://www.usgs.gov/centers/nmic/mineral-commodity-summaries, zuletzt geprüft am 28.10.2019.

# Die sozial-ökologischen Folgen der E-Mobilität
## Konflikte um den Rohstoffabbau im Globalen Süden

*Louisa Prause und Kristina Dietz*

## Einleitung

Nach den Vorstellungen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) soll Deutschland zu einem wichtigen Produktionsstandort für Elektroautos (E-Autos) ausgebaut werden. Um das zu erreichen hat die Bundesregierung eine Reihe von Maßnahmen verabschiedet. Schon 2017 hat sie über 200 Millionen Euro für die Elektromobilität (E-Mobilität) bereitgestellt. Bis 2022 will sie mit einer Milliarde Euro die Batteriezellproduktion im Inland fördern. Da die deutschen Autokonzerne die Batteriezellen noch nicht selbst bauen können, wird ein Großteil davon aus China importiert (BMWi 2019). Die Förderung der E-Mobilität zielt auf eine Versöhnung von Ökonomie und Ökologie im Bereich Mobilität, das heißt von Industrieproduktion, individueller Automobilität und Klimaschutz. Einerseits soll die deutsche Automobilindustrie in ihrer globalen Wettbewerbsfähigkeit gestärkt und in der Konversion hin zu alternativen Antriebstechnologien gefördert werden. Andererseits sieht die Bundesregierung im Elektroantrieb die Möglichkeit, die $CO_2$-Emissionen im Verkehrssektor zu reduzieren und den Individualverkehr klimaneutral zu gestalten.

Aus einer Süd-Nord Perspektive stellt sich der Ausbau der E-Mobilität in der Automobilbranche jedoch nicht für alle als eine Win-win-Situation dar. Für die Herstellung von Batterien und E-Auto sind Rohstoffe nötig, die Unternehmen aus rohstoffreichen Ländern des Globalen Südens importieren müssen. Deutschland gehört bereits jetzt zu den fünf größten Rohstoffimporteuren weltweit (Bundesverband der Deutschen Industrie 2017). Der geplante Ausbau der E-Mobilität wird den Bedarf an Rohstoffen verändern. Während die Nachfrage für einige Rohstoffe sinkt, wird sie für andere steigen: Ein durchschnittliches E-Auto benötigt etwa viermal mehr Kupfer, ca. 80 kg,

als in einem Auto mit Verbrennungsmotor verbaut wird (Groneweg 2017). Für die Produktion von Großbatterien für E-Autos sind Lithium und Kobalt wichtige Rohstoffe. Derzeit werden etwa vier bis neun Kilogramm Kobalt und ca. drei Kilogramm Lithium in einem durchschnittlichen E-Auto verbaut. Je größer die Autos, desto höher der Rohstoffbedarf: Die großen E-Autos von Tesla verbrauchen bis zu 15 kg Kobalt und zehn Kilogramm Lithium (Frankel 2016).

Viele der weltweit wichtigen Abbaugebiete von Kobalt, Lithium und Kupfer befinden sich im Globalen Süden, insbesondere in Afrika und Lateinamerika. Die mit der E-Mobilität einhergehende Ausweitung der Förderung dieser drei Rohstoffe wird die Landnutzungs- und Beschäftigungsverhältnisse sowie die Kontrolle über natürliche Ressourcen in den Abbauregionen verändern. Einige Bevölkerungsgruppen verlieren ihren Zugang zu Land und Wasser und mithin ihre Lebensgrundlagen. Menschen, die im handwerklichen Bergbau tätig sind, werden häufig zugunsten eines industriellen, kapitalintensiven Bergbaus verdrängt, andere können aufgrund neuer Einkommenschancen von der Ausweitung des Bergbaus möglicherweise profitieren. Schließlich verändern sich die Formen der Kontrolle der Ressourcenaneignung und des -zugangs. Vor allem in Regionen, in denen ethnische Minder- beziehungsweise Mehrheiten leben, bedeutet dies häufig die Nicht-Anerkennung kollektiver territorialer Schutz- und Konsultationsrechte versus die Anerkennung privater Schürf- und Eigentumsrechte transnationaler Konzerne. Die Förderung von Rohstoffen geht zudem immer mit ökologischen Veränderungen einher, die sich auf die Produktions- und Reproduktionsbedingungen im ländlichen Raum gleichermaßen auswirken. Ein zentrales Problem des industriellen Bergbaus ist die Beeinträchtigung der (Grund-)Wasservorkommen, die Verschmutzung von Wasser, die Verknappung der Wasserreserven und die Veränderung des Zugangs zu Wasser zugunsten des Bergbausektors. Darüber hinaus bedeutet Bergbau einen irreversiblen Eingriff in ganze Landschaften und Naturschutzgebiete, etwa durch Tagebaugruben und Infrastrukturmaßnahmen.

Je nachdem, wie solche Veränderungen sozialer, politischer, ökonomischer und ökologischer Bedingungen in den Abbauregionen von den betroffenen Bevölkerungsgruppen wahrgenommen und interpretiert werden, kommt es im Zusammenhang mit der Ausweitung des Bergbaus zu Konflikten. Mit den hohen Rohstoffpreisen insbesondere zwischen 2009 und 2013 und der damit verbundenen Ausweitung des industriellen Bergbaus in jene Regionen, die bislang für einen kapitalintensiven, profitgesteuerten Bergbausektor kaum rentabel waren, haben Konflikte um Bergbau weltweit

zugenommen (Bebbington/Bury 2013; Conde/Le Billon 2017; Dietz/Engels 2017). Und es ist zu erwarten, dass der steigende Rohstoffbedarf an Kupfer, Kobalt und Lithium durch den Ausbau der E-Mobilität zu einer erneuten Ausweitung von Konflikten um Bergbau im Globalen Süden beiträgt.

In diesem Beitrag widmen wir uns Konflikten um Bergbau, die im Zusammenhang mit dem Ausbau der E-Mobilität stehen. Wir gehen der Frage nach, welche Gegenstände in diesen Konflikten verhandelt werden und wie sich der Ausbau der E-Mobilität in diesen Konflikten artikuliert. Ziel unseres Beitrags ist es, die Mehrdimensionalität von Konflikten um den Bergbau und die transnationalen Verflechtungen zwischen der Ausweitung der E-Mobilität in den Produktionsländern des Globalen Nordens und um den Abbau der hierfür notwendigen Rohstoffe im Globalen Süden herauszuarbeiten. Darüber hinaus identifizieren wir Anknüpfungspunkte zwischen Kämpfen um Rohstoffausbeutung im Globalen Süden und eine nachhaltige Verkehrswende im Globalen Norden. Zunächst erläutern wir unseren theoretischen Analyserahmen. Daran anschließend zeigen wir, wie der Ausbau der E-Mobilität den Bedarf an Ressourcen verändert und wo diese abgebaut werden. Im dritten Abschnitt widmen wir uns exemplarischen Konflikten, die im Zusammenhang mit dem Abbau von Kupfer, Kobalt und Lithium stehen. Daran anschließend analysieren wir, wie sich der Ausbau der E-Mobilität im Globalen Norden in den Konflikten um Bergbau im Globalen Süden bemerkbar macht. Abschließend fassen wir unsere zentralen Ergebnisse zusammen und identifizieren Anknüpfungspunkte zwischen Kämpfen im Globalen Süden und Norden für eine alternative, demokratische und sozial-ökologisch nachhaltige Verkehrswende.

## Die politische Ökologie der Rohstoffkonflikte

Um die Zusammenhänge zwischen der Förderung der E-Mobilität in Europa, der Ausweitung des Abbaus von Kupfer, Lithium und Kobalt im Globalen Südens sowie damit einhergehende Konflikte zu analysieren, greifen wir auf Konzepte aus dem Forschungsfeld der politischen Ökologie, der kritischen Raumforschung sowie auf einen handlungsorientierten Konfliktbegriff zurück. Die politische Ökologie ist keine kohärente Theorie. Der Begriff umschreibt ein interdisziplinäres Forschungsfeld, das sich auf eine Vielzahl kritischer Theorietraditionen stützt, etwa (neo-)marxistische politische Ökonomie, feministische Theorien, poststrukturalistische und postkoloniale Ansät-

ze (Bauriedl 2016). Politische Ökolog*innen betonen den inhärent politischen Charakter ökologischer Krisen und Veränderungen. Aus einer machtanalytischen Perspektive fragen sie, wie ökologische Krisen gesellschaftlich und politisch erzeugt werden, wie sich negative Umweltwirkungen in Abhängigkeit von Klassen-, Geschlechter- oder ethnischen Positionen ungleich verteilen und wie gesellschaftliche Positionen den Zugang zu, die Nutzung von und die Kontrolle über Rohstoffe beeinflussen. Macht wird gefasst als die Fähigkeit von Akteuren, ihr eigenes Verhältnis sowie das von anderen zu Rohstoffen und existenziellen Naturgütern wie Land und Wasser zu kontrollieren, das heißt zu bestimmen, wer Rohstoffe unter welchen institutionellen Bedingungen wie aneignet und für was nutzt (Bryant and Bailey 1997).

Ausgehend von der politischen Ökologie verstehen wir Konflikte um die Förderungen von Rohstoffen für die E-Mobilität als Verteilungs- und kulturelle Konflikte. In Konflikten um Rohstoffabbau wird um die Verteilung des Zugangs zu, der Nutzung von und der Kontrolle über Rohstoffe sowie die Verteilung der negativen Folgewirkung umweltbezogenen Wirtschaftens gestritten (Wissen 2015). Dies ist dann der Fall, wenn Menschen gegen die Verdrängung und Zerstörung ihrer Lebensgrundlagen durch Bergbau, für den Zugang zu sauberem Wasser oder für eine angemessene Beteiligung an den Gewinnen der Rohstoffförderung mobilisieren. Darüber hinaus ist die Art und Weise, wie Gesellschaften ihr Verhältnis zur Natur definieren und Natur aneignen, Gegenstand von Konflikten um Bergbau (Leff 2015; Escobar 2006). Dies zeigt sich, wenn Protestakteure einen Wandel des Entwicklungsmodells oder einen grundlegenden anderen gesellschaftlichen Umgang mit Natur fordern, der nicht durch Beherrschung und Ausbeutung, sondern Reziprozität und Relationalität gekennzeichnet ist.

Doch wie lassen sich Konflikte empirisch erkennen und analysieren? Wir verstehen Konflikte als interaktives, soziales Handeln zwischen mindestens zwei individuellen oder kollektiven Akteuren mit von ihnen als widersprüchlich wahrgenommenen Interessen, Zielen und Bedürfnissen (Bonacker/Imbusch 2006). Konflikte sind durch Macht und Interessen strukturiert. Widersprüchliche Interessen, Ziele und Bedürfnisse sind kapitalistischen Gesellschaften inhärent. Sie bilden den gesellschaftlichen Rahmen für Konflikthandeln. Aber erst, wenn Akteure die gesellschaftlichen Widersprüche für sich wahrnehmen, interpretieren und bewerten (etwa als ungerecht oder existenzbedrohend), werden sie bedeutsam und somit handlungsrelevant. Wenn widersprüchliche gesellschaftliche Verhältnisse und ihre Wahrnehmung durch

die Akteure in Handeln resultieren, liegt ein manifester Konflikt vor, den wir beobachten und analysieren können (Dietz/Engels 2014).

Im Zentrum der Analysen von Konflikten um die Rohstoffförderung im Bereich E-Mobilität stehen mithin das Handeln, die Forderungen sowie die diskursiven Strategien der Akteure und die sozialen Machtverhältnisse, die ihr Handeln strukturieren. Um Machtverhältnisse in Konflikten um die Rohstoffförderung im Bereich E-Mobilität zu analysieren, reicht es jedoch nicht aus, sich allein mit den Orten der Rohstoffförderung zu beschäftigen. Vielmehr bedarf es einer transnationalen Analyseperspektive, mit der es gelingt, die Kontexte der Förderung mit der der Weiterverarbeitung, d.h. den Industriestandorten, an denen Litihum, Kobalt und Kupfer in Batteriezellen und Karosserien verarbeitet werden, zu verbinden. Wir bedienen uns hierfür des raumtheoretischen *scale*-Konzeptes (Dietz 2017). *Scales* bezeichnen räumliche Maßstabsebenen. Diese sind keine festgeschriebenen Größen, sondern »sozial-räumliche Prozesse, die soziale Machtbeziehungen regulieren und organisieren« (Swyngedouw 2004: 132). *Scales* sind also sozial produziert, gleichzeitig werden sie jedoch auch produktiv, indem sie beispielsweise durch existierende Institutionen und Regulierungen soziale Kämpfe strukturieren, während sie gleichzeitig durch diese Kämpfe herausgefordert werden. *Scales* sind nicht hierarchisch strukturiert – das Globale steht also nicht zwangsläufig über dem Lokalen – sondern ist relational aufeinander bezogen. Konfliktakteure nutzen häufig »multi-skalare Strategien« (Tarrow 2010). Sie verschieben die Maßstabsebene ihrer Kämpfe, indem sie andere Autoritäten auf einer anderen Regulierungsebene adressieren, beispielsweise Vertreter*innen der nationalen Regierung statt die Bürgermeister*innen einer Gemeinde, oder sie verändern ihre Mobilisierungsstrategie, indem sie sich mit anderen Protestakteuren verbünden und so vormals lokale Proteste nun auch national durchführen (Dietz 2017).

Für unsere empirische Untersuchung bedeutet dies, dass wir Konflikte um Bergbau nicht als rein lokale Phänomene untersuchen. Diese sind zwar häufig auf den konkreten Ort des Abbaus bezogen, sie finden jedoch nicht nur auf der lokalen Ebene oder unabhängig von globalen ökonomischen Dynamiken oder sozialen Kämpfen in anderen Staaten statt (Escobar 2001). Stattdessen rückt in den Blick, wie Konfliktakteure mit Akteuren auf unterschiedlichen Ebenen interagieren und wie und ob sie auf Veränderungen in anderen Teilen der Welt, wie die zunehmende Elektrifizierung des Verkehrssektors im Globalen Norden reagieren und diese beispielsweise in ihren diskursiven Rahmungen aufnehmen.

## Veränderung des Rohstoffbedarfs durch den Ausbau der E-Mobilität

Ein zentraler Bestandteil von E-Autos und Hybridfahrzeugen, E-Bikes oder E-Tretrollern sind wiederaufladbare Lithiumionen-Batterien. Sie sind leichter und leistungsstärker als herkömmliche Nickel-Cadmium oder Nickel-Metallhydrid-Batterien. Für die Herstellung von Lithiumionen-Batterien sind neben Lithium auch Nickel, Mangan, Grafit und Kobalt nötig. Bei den Rohstoffen Lithium und Kobalt lässt sich in den letzten Jahren eine Steigerung der Nachfrage beobachten, für die der Ausbau der E-Mobilität ursächlich ist. 1990 wurde lediglich ein Prozent der globalen Kobaltproduktion für die Herstellung von Batterien genutzt, 2015 waren es bereits 49 % (Haus 2017). Gleichzeitig ist die globale Kobaltförderung beständig gestiegen. In den Jahren von 2010-2018 hat sie sich fast verdreifacht, von 88.000 Tonnen auf 140.000 Tonnen (U.S. Geological Survey 2019a; 2011). Der US Geological Survey geht davon aus, dass sich die globale Nachfrage nach Kobalt bis 2025 auf ca. 222.000 Tonnen steigern wird, wofür mehr als die Hälfte für die Produktion von Batterien genutzt werden wird (U.S. Geological Survey 2019b).

Etwa die Hälfte der global bekannten Kobaltreserven (ca. 3,4 Mio. Tonnen) liegen in der Demokratischen Republik Kongo, die derzeit etwa 60 % des gesamten Kobalts produziert (U.S. Geological Survey 2019b). 2016 war das schweizerische Unternehmen Glencore der größte Kobaltproduzent (Haus 2017). Glencore gehört die weltweit größte Kobaltmine, die Mutanda-Mine in der Demokratischen Republik Kongo. Schätzungen zufolge werden 10-25 % des weltweit produzierten Kobalts von handwerklichen Bergleuten gefördert (Frankel 2016). Die Weiterverarbeitung von Kobalt aus dem Kongo findet vorwiegend in Raffinerien in China statt (Frankel 2016).

Eine ähnliche Entwicklung lässt sich bei Lithium beobachten. Die Förderung von Lithium stieg von 2010-2018 von 25.000 Tonnen auf 85.000 Tonnen, was etwa 452.455 Tonnen Lithiumkarbonat (Li2CO3) entspricht (U.S. Geological Survey 2019a, 2011). Lithiumkarbonat ist der Rohstoff, der letztendlich zur Batterieherstellung und für andere Zwecke verwendet wird (Schmidt 2017). Schätzungen gehen davon aus, dass der Bedarf an Lithiumkarbonat 2025 bereits 534.000 Tonnen betragen könnte, wofür mehr als die Hälfte für die Batterieherstellung verwendet werden wird (Haus 2017). Die größten Lithiumvorkommen befinden sich im sogenannten Lithium-Dreieck zwischen Bolivien, Chile und Argentinien sowie in Australien, den USA und China. 2018 waren die fünf größten Lithiumproduzenten: Albemarle Corporation und Livent

Corporation aus den USA, Sociedad Quimíca y Minera de Chile S.A. aus Chile und Tiqui Lithium sowie Jiangxi Gangfeng Lithium aus China. Sie kontrollieren etwa 70 % der globalen Produktion (Bohlson 2018). Etwa 83 % des geförderten Lithiums werden in Chile und China weiterverarbeitet (Schmidt 2017).

Neben Lithium und Kobalt ist Kupfer ein wichtiger Rohstoff für den Ausbau der E-Mobilität, da in elektrisch betriebenen Autos und Hybridfahrzeugen eine deutlich größere Menge an Kupfer verbaut wird als in Autos mit einem herkömmlichen Verbrennungsmotor. Die globale Produktion von Kupfer ist seit 2010 von etwa 16,2 Millionen Tonnen auf 21 Millionen Tonnen im Jahr 2018 gestiegen (U.S. Geological Survey 2019a; 2011). Für die Herstellung von Elektrofahrzeugen wurden 2017 zwar lediglich 185.000 Tonnen Kupfer verwendet. Schätzungen gehen jedoch davon aus, dass der Kupferbedarf für die E-Mobilität innerhalb der nächsten zehn Jahre auf etwa 1,74 bis 4,1 Millionen Tonnen ansteigen wird (Emobiliaet online 2018; Lammert 2018). Auch transnational agierende Bergbaukonzerne wie die BHP Group (BHP), Glencore oder Rio Tinto gehen von einer erheblichen Steigerung des Kupferbedarfs durch den Ausbau der E-Mobilität aus (Barrera 2017). Große Kupfervorkommen befinden sich in Chile und Peru, wobei Chile 2017 mit rund 5,5 Millionen Tonnen die größte Menge an Kupfer fördert. Bei Lithium und Kobalt lässt sich die Steigerung der Nachfrage bereits heute auf einen Ausbau der E-Mobilität zurückführen. Bei Kupfer ist der Zusammenhang aktuell noch weniger deutlich, die Schätzungen zeigen jedoch, dass sich der Kupferbedarf für die Herstellung von Elektrofahrzeugen in Zukunft deutlich erhöhen wird. Da diese Rohstoffe nicht einfach durch andere Stoffe ersetzt werden können, bedeutet ein Anstieg der Nachfrage, zumindest so lange, bis die Recyclingquote nicht deutlich erhöht wird, die Erschließung neuer Vorkommen, mehrheitlich im Globalen Süden.

## Konflikte um Kupfer, Kobalt und Lithium

Im Folgenden analysieren wir exemplarisch Konflikte um Kupfer-, Lithium- und Kobaltbergbau in Peru, der Demokratischen Republik Kongo sowie in Chile, Argentinien und Bolivien. Kriterien für die Fallauswahl waren die globale Bedeutung der nationalen Rohstoffvorkommen, die Ausweitung der Förderung in den vergangenen 15 bis 20 Jahren sowie empirisch beobachtbares Konflikthandeln.

## Konflikte um Kupferbergbau in Peru

Peru ist neben Chile der größte Kupferexporteur weltweit. Zwischen 2010 und 2018 hat sich die Kupferproduktion von 1,28 auf 2,40 Millionen Tonnen nahezu verdoppelt (U.S. Geological Survey 2019a; 2011). Erklären lässt sich die Produktionssteigerung durch die gestiegene globale Nachfrage, die Liberalisierung des Bergbausektors und Steuererleichterung für transnationale Konzerne sowie die dadurch beförderte Erweiterung bestehender sowie die Inbetriebnahme von neuen Minen seit 2015. Hierzu zählen die Toromocho Mine in der Region Junín im Zentrum des Landes, die Constancia Mine im Südosten sowie die Mine Las Bambas in der Region Cotabambas, ebenfalls im Süden des Landes. Kupfer wird in Peru industriell und im Tagebau gefördert. Diese Form des Bergbaus ist kapital- und wenig arbeitsintensiv. Der peruanische Kupferbergbau wird daher nahezu vollständig von internationalen Konzernen kontrolliert. Die drei letztgenannten Minen werden von chinesischen Firmen betrieben, andere Konzerne, die in Peru Kupfer fördern, sind Glencore (Schweiz), Freeport-McMoran (USA), BHP Group (BHP) (Australien), Southern Copper (USA) (Ernst/Young 2018; Neyra 2018). Die Unternehmen werben aktiv damit, dass ihre Kupferförderung zur Bewältigung der Klimakrise beiträgt, indem sie auf die hohe Bedeutung von Kupfer für die E-Mobilität verweisen. Unter dem Titel »Unser Kupfer hilft eine sauberere Welt zu bauen«, erklärt beispielsweise BHP auf seiner Internetseite: »Elektronische Autos brauchen viermal mehr Kupfer als herkömmliche Fahrzeuge, und wir bei BHP sind stolz darauf, einer der größten Kupferproduzenten weltweit zu sein« (BHP 2019, Übersetzung der Autorinnen).

Die rasante Ausweitung des Bergbaus in Peru seit Beginn der 2000er Jahre – neben Kupfer wird in Peru vor allem Gold und Silber im offenen Tagebau industriell gefördert – ist gesellschaftlich hoch umstritten. Mehr als 80 % der sozial-ökologischen Konflikte in Peru stehen in Zusammenhang mit industriellem Bergbau (EITI 2017). OCMAL (*Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina*) (2019), ein zivilgesellschaftliches Beobachtungszentrum von Konflikten um Bergbau in Lateinamerika, registrierte im August 2019 insgesamt 265 Konflikte, 42 davon in Peru. Konfliktgegenstände sind der Verlust und die Zerstörung der Lebensgrundlagen der lokalen Bevölkerung, der Zugang zu und die Verschmutzung von Land und Wasser, fehlende demokratische Beteiligung bei rohstoffpolitischen Entscheidungen, Gesundheitsfolgen, Menschenrechtsverletzungen, die Verteilung und Verwaltung der Rohstoffgewinne, Arbeit und Arbeitsbedingungen, Entschädigungszahlungen und die Ver-

besserung der Lebensbedingungen in den Abbaugebieten (Arellano-Yanguas 2012). Proteste richten sich gegen Unternehmen und den Staat und werden meist von lokalen Organisationen mobilisiert und von nationalen und internationalen Netzwerken und Menschenrechtsorganisationen unterstützt. Bereits in den 2000er Jahren schlossen sich lokale Bergbau-Oppositionsgruppen zum nationalen Netzwerk *Red Muqui*[1] zusammen, das Proteste auf nationaler Ebene verbindet und unterstützt, Menschenrechtsverletzungen veröffentlicht und auf nationaler und internationaler Ebene Druck aufbaut. Neben nichtstaatlichen Akteuren sind auch lokale gewählte politische Vertreter*innen, wie Bürgermeister*innen als Befürworter*innen und Gegner*innen an Konflikten des Kupferbergbaus beteiligt.

Ein Beispiel für einen Konflikt um die Beteiligung der lokalen Bevölkerung an den Gewinnen der industriellen Kupferförderung, Entschädigungszahlungen, Menschenrechtsverletzungen und Gesundheitsfolgen ist der Konflikt um die Kupfermine Las Bambas. Zentrale Forderungen sind die Einrichtung von Arbeitsplätzen für die lokale Bevölkerung, Entschädigungszahlungen des Unternehmens an die umliegenden Gemeinden, Gewinnbeteiligungen sowie die Verantwortungsübernahme bei Umweltzerstörungen. Las Bambas wurde im Jahr 2016 durch die chinesische *Minerals and Metals Group* (MMG) in Betrieb genommen. Während des Baus der Mine beschäftigte das Unternehmen etwa 18.000 Menschen, seit der Inbetriebnahme sind es noch 4000, viele von ihnen aus anderen Landesteilen. Das Unternehmen hat mit der peruanischen Regierung vereinbart, erst ab 2021 Gewinnsteuern abführen zu müssen, um die getätigten Investitionen schneller amortisieren zu können. So lange MMG jedoch keine Gewinnsteuern zahlt, leitet der peruanische Staat auch den Anteil aus diesen Einnahmen, der den betroffenen Gemeinden gesetzlich zusteht, nicht weiter. Die Gemeinden fühlen sich vom Unternehmen und der Regierung hintergangen – statt der versprochenen Arbeit, der Mehreinnahmen und Entwicklungschancen sehen sie sich mit Lärm, Wasserknappheit, Umweltzerstörung sowie Gewalt konfrontiert. Bei Protesten kam es 2015 zu Zusammenstößen zwischen der Polizei und Demonstrierenden, bei denen drei Menschen starben, 21 wurden festgenommen und über 100 müssen sich vor Gericht verantworten. Darüber hinaus lief bereits im Februar 2016 das Wasseraufbereitungsbecken mit schwermetallhaltigen Abwässern über, mit bis heute ungeklärten ökologischen und gesundheitlichen Konsequenzen (Müller 2017).

---

1 Für Informationen zum Netzwerk siehe www.muqui.org/, zuletzt geprüft am 22.11.2019.

In vielen Ländern des Globalen Süden gehen staatliche Gewaltakteure Kooperationen mit Bergbauunternehmen ein. Dort wo vorher keine Militärbasis oder Polizeistation war, finanzieren die Unternehmen deren Einrichtung und ihre Unterhaltung. Im Gegenzug sichern diese den Unternehmen ihren Abbau. So auch in Las Bambas. Polizist*innen der Region erhalten vom Konzern 100 Soles (umgerechnet ca. 30 Euro) pro Tag, um die Sicherheit des Abbaus zu gewährleisten. Somit garantieren staatliche Akteure die Privatisierung der Kontrolle über den Rohstoffabbau gegenüber jenen, die ihre rechtmäßige Beteiligung an den Gewinnen, Entschädigungen und Arbeitsplätze einfordern (Müller 2017).

Bisher spielt der Ausbau der E-Mobilität und die damit verbundene prognostizierte Ausweitung des Kupferbergbaus in den Forderungen, Diskursen und Konflikthandlungen der Protestakteure in Peru keine zentrale Rolle. Zwar rahmen große Bergbaukonzerne ihre Kupferförderung international zunehmend als Beitrag zum Ausbau der E-Mobilität, in den Konflikten, die wir in Peru beobachten, spielt dieser Diskurs jedoch bislang keine Rolle. Die Konflikte sind vor allem von nationalen politischen Entscheidungen, dem Handeln staatlicher Akteure und der Unternehmen beeinflusst, etwa die Gewinnverteilung, die Anerkennung politischer, sozialer und kultureller Rechte betroffener Bevölkerungsgruppen sowie die Einhaltung sozio-ökonomischer Entwicklungsversprechen. Darüber hinaus fordern Protestakteure mehr politische Mitsprache und eine Demokratisierung der rohstoffpolitischen Entscheidungen. Dies kommt etwa in lokalen Volksabstimmungen zu Bergbau zum Ausdruck, die als direktdemokratische Verfahren von Protestakteuren auch in Peru eingesetzt werden (Dietz 2019).

## Konflikte um Kobalt im Kongo

Kongo ist der weltweit größte Produzent von Kobalt. Zwischen 2010 und 2018 ist die jährliche Produktion von 45.000 auf 90.000 Tonnen angestiegen (U.S. Geological Survey 2019a; 2011). Der Rohstoff wird in den Regionen Lualaba und Haut-Katanga im Süden des Landes, im so genannten »Kupfer-Kobalt-Gürtel«, abgebaut. Kobalt wird hier seit Beginn des 20. Jahrhunderts als Nebenprodukt des industriellen Kupferbergbaus gewonnen. Der industrielle Abbau von Kobalt und Kupfer erfolgt im Kongo mittels großer Tagebaugruben und ist kapital- und technologieintensiv. Bis zur Unabhängigkeit des Kongos im Jahr 1960 kontrollierten belgische Unternehmen den Bergbausektor (Hönke 2010). Danach verstaatlichte die Regierung die Bergbauindustrie und

führte sie im Staatskonzern *Gécamines* zusammen (Faber et al. 2017). Während der Kongokriege von 1996-2003 kam der industrielle Kupfer-Kobalt-Bergbau in Lualaba und Haut-Katanga fast vollständig zum Erliegen. Das Staatsunternehmen musste fast alle Angestellten entlassen. Seitdem expandiert der handwerkliche Bergbau in der Region, der durch die hohen Kobaltpreise ab 2002 stark an Attraktivität gewann (Geenen/Cuvelier 2019). Im Gegensatz zum industriellen Bergbau wird Kobalt beim handwerklichen Abbau mit Hilfe relativ einfacher Maschinen und Werkzeuge gefördert. Dementsprechend erfordert der handwerkliche Abbau einen deutlich geringeren Einsatz von Kapital und Technologie, ist aber sehr arbeitsintensiv (Engels 2019). Genaue Statistiken fehlen zwar, allerdings gehen Beobachter*innen von etwa 110.000-150.000 tätigen handwerklichen Gräber*innen in der Region aus (Amnesty International 2016). Seit dem offiziellen Ende des Krieges und der ab den 1990er Jahren durch die Weltbank forcierte Liberalisierung des Bergbausektors investieren internationale Unternehmen verstärkt in den Kobalt-Kupfer-Bergbau im Kongo (Rubbers 2018). Die größten Produzenten in Kongo waren 2018 das Schweizer Unternehmen Glencore mit den Minen Mutanda und Katanga und China Molybdenum mit der Tenke Fungurume-Mine. Die beiden Unternehmen waren für knapp die Hälfte der kongolesischen Produktion verantwortlich (Sanderson 2019).

Mit der Liberalisierung und Ausweitung des industriellen Bergbaus nach Ende der Kongokriege haben Konflikte um die Kobaltförderung stark zugenommen. In diesen geht es einerseits um den Zugang zur Ressource und mithin um die Verteilung der Gewinne aus der Förderung. Dies ist dann der Fall, wenn kapitalstarke Unternehmen Konzessionen für Gebiete erhalten, in denen Kobalt seit Jahren handwerklich gefördert wird. Konflikte um handwerklichen Bergbau sind insbesondere dort stark, wo früher *Gécamines* die Minen betrieben hat. Nachdem fast alle Bergleute nach dem Kollaps des Staatsunternehmens in den 1990er Jahren ihre Jobs verloren hatten und vor- und nachgelagerte Industrien ebenfalls zusammengebrochen waren, wechselte ein Großteil der Arbeiter*innen in den handwerklichen Bergbau (Faber et al. 2017). Bis heute ist handwerklicher Bergbau auf Flächen, für die internationale Unternehmen Konzessionen besitzen, weit verbreitet und führt immer wieder zu Konflikten um Zugang und Rohstoffkontrolle (Hönke 2010; Ngoie/Omeje 2008). Andererseits wird auch im Kongo um den Zugang zu und die Verteilung von Arbeitsplätzen im industriellen Kupfer-Kobalt-Bergbau gestritten. In Lualaba und Haut-Katanga besitzen die wenigsten einen sicheren und gut bezahlten Arbeitsplatz. Einkommensarmut, fehlender Zugang zu

Land und fehlende Strukturförderungen im Bereich kleinbäuerlicher Landwirtschaft haben den Bergbausektor zu einem attraktiven Beschäftigungssektor für die Arbeitssuchende ländliche Bevölkerung im Kongo werden lassen (Bryceson/Geenen 2016).

Am Beispiel der Tenke Fungurme-Mine lassen sich sowohl Konflikte um den Zugang zu Kobalt als auch um Arbeitsplätze aufzeigen. Die Mine wurde bis in die 1990er Jahre von *Gécamine* betrieben. 1996 ging das schwedisch-kanadische Unternehmen Lundin ein Joint Venture mit *Gécamines* ein, 2005 stieg auch das US-amerikanische Unternehmen Phelps Dodge ein, das 2007 von Freeport-McMoran gekauft wurde (Custers/Nordbrand 2008). Lundin und Freeport-McMoran verkauften ihre Anteile an der Mine im Jahr 2016 an das chinesische Unternehmen China Molybdenum. Die Förderung von Kobalt und Kupfer begann 2009. Bereits 2008 protestierten mehrere tausend Menschen in der Stadt Fungurume gegen den Mangel an Arbeitsplätzen für die lokale Bevölkerung in der Mine (Geenen/Cuvelier 2019; Custers/Nordbrand 2008). In den folgenden Jahren führte insbesondere die Organisation Lwanzo Lwa Mikuba diesen Kampf mit Lobby- und Öffentlichkeitsarbeit wie offenen Briefen fort. Sie forderten eine Bevorzugung von Mitgliedern der ethnischen Gruppe der Sanga bei der Vergabe von Arbeitsplätzen, die sie als die authochtone, das heißt ursprünglich ansässige Bevölkerung konstruierten (Gobbers 2016; Rubbers 2019). Dies zeigt auch, wie umstritten die Frage ist, wer zur so genannten »lokalen Bevölkerung« gehört und dementsprechend ein Anrecht auf Arbeitsplätze oder andere Möglichkeiten vom industriellen Bergbau zu profitieren hat.

Einige Jahre zuvor, im Jahr 2005 versuchte das Unternehmen Tenke Fungurume zum ersten Mal die handwerklichen Kobaltgräber*innen von seinen Konzessionsgebieten zu evakuieren. Dies geschah durch ihre eigenen Sicherheitskräfte sowie die staatliche so genannte Bergbaupolizei. Bei Zusammenstößen wurden mehrere handwerkliche Bergleute getötet. Zudem versuchte das Unternehmen die Lieferwege von Cobalt zu unterbinden und richtete eine Reihe von Straßenblockaden ein, um zu verhindern, dass handwerklich abgebautes Kobalt das Konzessionsgebiet verlassen konnte (Custers/Nordbrand 2008). In 2010 und 2014 kam es erneut zu gewaltsamen Auseinandersetzungen zwischen handwerklichen Kobaltgräber*innen und Polizeikräften, die diese von dem Konzessionsgebiet von Tenke Fungurume vertrieben (Rubbers 2019). Dieser Konflikt ist bis heute nicht beigelegt. Im Juni 2019 kamen hunderte kongolesischer Soldaten zum Einsatz, um handwerkliche Kobaltgräber*innen davon abzuhalten, das Konzessionsgebiet von Tenke Funguru-

me zu betreten und dort weiterhin Kobalt abzubauen. Schätzungen zufolge sollen bis zu 10.000 handwerklichen Bergleuten auf dem Gebiet aktiv sein. Auch hierbei kam es zu gewaltsamen Auseinandersetzungen zwischen den Soldaten und den Bergleuten (Ross 2019).

Seit einigen Jahren weisen internationale Menschenrechtsorganisationenverstärkt auf Menschenrechtsverletzungen, die insbesondere im Zusammenhang mit dem handwerklichen aber auch dem industriellen Abbau von Kobalt stehen, hin. Sie kritisieren Kinderarbeit in den handwerklichen Abbaustätten, ausbeuterische Arbeitsverhältnisse und erzwungene Umsiedlungen im industriellen Bergbau. Verantwortlich machen sie dafür neben den kongolesischen Behörden die Unternehmen, die Kobalt industriell fördern oder handwerklich gewonnenes Kobalt aufkaufen und weiterverarbeiten (Amnesty International 2016; 2017; Bwenda 2018). Sie fordern, dass internationale Unternehmen entlang der Lieferkette für Menschenrechtsverletzungen im Zusammenhang mit dem Abbau von Kobalt zur Rechenschaft gezogen werden. Unter Verweis auf die Unternehmensverantwortung und die Verpflichtung zur Einhaltung der Menschenrechte beziehen sich die Organisationen auch auf die Bedeutung von Kobalt für die E-Mobilität. Sie greifen mit Slogans wie »Ethische Batterien für die saubere Energie Revolution« (Amnesty International 2017: 81; Übersetzung der Autorinnen) Unternehmen wie Volkswagen oder Daimler an, die Kobalt aus dem Kongo verarbeiten. Konflikte um Kobalt werden somit nicht nur in den Abbaugebieten ausgetragen, sondern durch international agierendeKonfliktakteure auch auf andere Maßstabsebenen verlagert.

## Konflikte um den Abbau von Lithium in Chile, Bolivien und Argentinien

Mehr als 70 % der weltweit abbaubaren Lithiumvorkommen befinden sich im »Lithiumdreieck« der Anden, im Grenzgebiet von Bolivien, Chile und Argentinien. Größter Litihiumproduzent war im Jahr 2018 zwar Australien mit 51.000 Tonnen, gefolgt von Chile (16.000 Tonnen), China (8000 Tonnen) und Argentinien (6200 Tonnen) (U.S. Geological Survey 2019a). In Australien liegt Lithium jedoch vor allem im Gestein gebunden vor, was die Zugänglichkeit erschwert und die Förderung verteuert. Demgegenüber ist die Förderung des Lithiums in den andinen Salzseen im »Lithiumdreieck« technologisch einfacher und ökonomisch besonders profitabel (Anlauf 2016). Langfristig ist daher eine Ausweitung der andinen Lithiumförderung zu erwarten, die jedoch in einer Zunahme gesellschaftlicher Konflikte um die territoriale Kontrolle,

Mitbestimmung und das dominante Entwicklungsmodell insgesamt münden könnte. Im chilenischen *Salar de Atacama* wird Lithium seit Mitte der 1980er Jahre gefördert, im argentinischen *Salar del Hombre Muerto* begann die Förderung Ende der 1990er Jahre, in anderen argentinischen Salzseen wird Lithium seit den 2000er Jahren gefördert. In Bolivien begann die Förderung 2013 im *Salar de Uyuni* (Revette 2017).

Andine Salzseen sind biodiversitätsreiche, fragile Ökosysteme auf einer Höhe von 2000 bis über 4000 tausend Metern. Die Bevölkerung in der Umgebung der Salzseen setzt sich überwiegend aus indigenen Bevölkerungsgruppen zusammen, deren Lebensgrundlagen vom Zugang zu, der Kontrolle über und der Nutzung der natürlichen Ressourcen abhängen. Konflikte entstehen daher im Wesentlichen aufgrund von Konkurrenzen und der Überlagerung territorialer Interessen, Nutzungsansprüche und -forderungen. Für den Abbau von Lithium wird viel Wasser benötigt, was Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel in den betroffenen Regionen und negative Folgen für die indigene Bevölkerung hat, die in der trockenen Region Landwirtschaft betreibt. Dort wo die regionale Wirtschaft, etwa Viehzucht, Tourismus oder die Salzförderung sowie kulturelle Identitäten und territoriale Rechte indigener Gemeinschaften eng mit den Salzseen verbunden sind, werden Lithiumunternehmen häufig als Eindringlinge und Konkurrenten um natürliche Ressourcen wie Wasser, Salz und Land wahrgenommen (Gundermann/Göbel 2018). Diese Wahrnehmung übersetzt sich vielerorts in Konflikthandeln. In Chile protestiert die indigene Bevölkerungsgruppe der *Atacameños* gegen den massiven Wasserverbrauch der Lithiumförderung in der angrenzenden Atacamawüste. In Bolivien hat ein Bürger*innenkomitee in der dem *Salar de Uyuni* nahegelegenen Bergbaustadt Potosí im Oktober 2019 zu einem Generalstreik aufgerufen. Das Komitee fordert die Auflösung des Vertrages mit dem deutschen Unternehmen ACI Systems, das in einem Joint Venture mit dem bolivianischen Staatsunternehmen YBL (*Yaciemientos de Litio Bolivianos*) an der Lithiumförderung beteiligt war, sowie eine Steigerung der lokalen Abgaben aus der Lithiumförderung (Montero 2019). Im November 2019 stoppte die Regierung von Evo Morales das Abbauprojekt (Tagesschau 2019). Die bolivianische Regierung unter Morales hat mit dem Lithiumabbau eine eigene Industrialisierungspolitik verfolgt. Mit dem Ausbau der E-Mobilität in Europa ist Lithium für die bolivianische Regierung daher zu einem strategischen Rohstoff geworden (Göbel 2012; Gundermann/Göbel 2018). Vor diesem Hintergrund war der vorläufige Stopp des Projektes überraschend (Göbel 2012; Gundermann/Göbel 2018).

Ein gutes Beispiel für Konflikte im Lithiumdreieck ist der Konflikt um die Lithiumförderung in *Salinas Grandes*, einem Salzsee im Nordwesten Argentiniens. Nach Bekanntwerden eines Förderprojektes für Lithium im Jahr 2010 schlossen sich 33 lokale Organisationen zu einem regionalen Netzwerk zusammen, das gegen das Vorhaben mobilisiert. Ein Großteil der Bevölkerung von *Salinas Grandes* lebt von der Arbeit in Salzkooperativen und kleinen Familienbetrieben, die sich zur Förderung und Vermarktung von Salz aus der Region zusammengeschlossen haben. Das Lithiumvorhaben wird als Bedrohung dieser Einkommens- und Wirtschaftsstrategie interpretiert. Darüber hinaus haben die Ressourcen der Salzseen für die indigenen Gemeinschaften keine primär ökonomische, sondern als gemeinschaftliches Gut vor allem kulturelle und spirituell-symbolische Bedeutung. Die Salzseen und ihre Ressourcen werden als eigene, nicht-menschliche Lebewesen wahrgenommen, mit denen die Menschen in einem engen reziproken Verhältnis leben. Ihre industrielle Ausbeutung würde genau dieses Verhältnis zerstören (Gundermann/Göbel 2018). Zur Verhinderung des Vorhabens entwickelte das Netzwerk eine multiskalare Proteststrategie: auf lokaler Ebene organisierte das Netzwerk Straßenblockaden und Demonstrationen, national reichte es eine Klage beim Obersten Gerichtshof Argentiniens in Buenos Aires ein und international eine Beschwerde beim Ständigen Forum für indigene Angelegenheiten der UN in Genf. Die zentralen Forderungen lauten: Anerkennung des Konsultations- und Informationsrechts als indigene Bevölkerung, des indigenen territorialen Selbstbestimmungsrechtes sowie Schutz der Ressourcen des Salars, vor allem des Wassers.

## Transnationale Konfliktdimensionen

Bei allen drei Rohstoffen – Kupfer, Kobalt, Lithium – hat sich die Förderung in den vergangenen Jahren deutlich erhöht. Neue Minen wurden eröffnet, bestehende ausgeweitet und neue Konzessionen für den Abbau an internationale Unternehmen vergeben. Auch wenn diese Steigerung nicht ausschließlich mit der Förderung der E-Mobilität begründet werden kann, zeigt sich zumindest mit Blick auf Kobalt und Lithium ein direkter Zusammenhang: Der Großteil der gestiegenen Fördermengen wird für die Batterieherstellung weiterverarbeitet, auch bei Kupfer wird ein steigender Bedarf für den Ausbau der E-Mobilität prognostiziert. In Konflikten um Bergbau in Peru, Kongo und dem andinen Lithiumdreieck zeigen sich jedoch bereits heute die transna-

tionalen Widersprüche der E-Verkehrswende. Der steigende Bedarf an Kupfer, Kobalt und Lithium bedeutet vor allem eine Ausweitung des industriellen, von transnationalen Konzernen kontrollierten Bergbaus im Globalen Süden und damit einhergehend eine Ausweitung der Verteilungskonflikte. Die aktuellen verkehrspolitischen Reformen in Europa und Deutschland dienen nicht nur der ökologischen Modernisierung der Automobilindustrie, sondern auch der Gewinnmaximierung von transnational agierenden Rohstoffunternehmen aus dem Globalen Norden und China, die die globalen Produktionsnetzwerke bereits heute dominieren. Die mit der Ausweitung des Bergbaus verbundenen Entwicklungs- und Einkommensversprechen nationaler Regierungen realisieren sich in den Abbauregionen in der Regel nicht (Rubbers 2019; Gundermann/Göbel 2018; Müller 2017).

Ziel der investierenden Unternehmen und nationalen Regierungen ist nicht die Sicherung und Verbesserung der materiellen, ökologischen, kulturellen und sozialen Reproduktionsbedingungen in den Abbauregionen, sondern die Profitmaximierung und Erhöhung nationaler Einnahmen. Der steigende Rohstoffbedarf im Globalen Norden und nationale Entwicklungsversprechen im Globalen Süden stehen im Widerspruch zu sozial-ökologischen und ökonomischen Verwerfungen sowie anti-demokratischen Entscheidungsprozessen im Bergbausektor. Letztere werden von den Befürworter*innen der E-Mobilität in Europa jedoch nicht thematisiert.

Es sind die Anwohner*innen, Bergbaugegner*innen und im handwerklichen Bergbau tätigen Menschen, unterstützt von (inter-)nationalen NGOs, die diese Widersprüche in Konflikten um Bergbau skandalisieren und politisieren. Dabei geht es nicht notwendigerweise um ein generelles Nein zum Bergbau und bisher kaum um E-Mobilität. Ausschlaggebend für die Entstehung von Konflikten sind vielmehr die kontextspezifischen Folgen des Abbaus und wie diese von den Akteuren wahrgenommen werden, nationale und lokale Regulierungen (siehe dazu den Beitrag von Brunnengräber in diesem Band) sowie das Verhalten von Unternehmen gegenüber und der Kohabitation mit handwerklichen Bergleuten. Im Mittelpunkt der Konflikte stehen die Sicherung der Lebensgrundlagen und Reproduktionsbedingungen und die Möglichkeiten für lokale Gemeinden vom industriellen Bergbau zu profitieren. Es geht um Arbeitsplätze, die Verteilung der Gewinne, ökologische Zerstörungen, Entschädigungen, demokratische Mitbestimmung, territoriale Kontrolle und die Anerkennung bestehender politischer, sozialer und kultureller Rechte sowie lokal angepasster und kulturell verankerter alternativer Lebensweisen. Diskursiv beziehen sich lediglich die Unternehmen so-

wie internationale NGOs auf die Ausweitung der E-Mobilität. Dabei richten sie sich, anders als die Protestakteure vor Ort, primär an ein Publikum im Globalen Norden. Eine zentrale Herausforderung an die sozialwissenschaftliche Forschung zu E-Mobilität ist es, die unterschiedlichen Konfliktgegenstände in ihren Entstehungskontexten zu analysieren und zu erklären. Das bedeutet, gesellschaftliche Auseinandersetzungen um E-Mobilität nicht nur an den Orten der Nutzung von Elektrofahrzeugen zu analysieren, sondern entlang der Wertschöpfungsketten und somit auch an den Orten der Förderung der Rohstoffe (siehe auch den Beitrag von Kalt in diesem Band). Nur so werden die transnationalen Dimensionen der E-Mobilität sichtbar. Konflikte um die Förderung von Rohstoffen werden hierbei nicht nur oder primär lokal oder national ausgetragen. Zunehmend nutzen Protestakteure transnationale Netzwerke, um ihren Forderungen auch international Nachdruck zu verleihen und damit in Allianz mit anderen Akteuren ihre Machtressourcen zu erhöhen (Haarstad/Fløysand 2007). Dies zeigt sich in den Strategien indigener Organisationen, ihre Rechte auf territoriale Selbstbestimmung auch im globalen Maßstab einzufordern sowie in Konflikten um die Ausgestaltung der Lieferketten. Bei Letzteren beziehen sich internationale Menschenrechtsorganisationen in ihren Diskursen immer wieder auf Kobalt als einer der zentralen Rohstoffe für die E-Mobilität und grüne Zukunftstechnologien. Sie argumentieren, dass eine nachhaltige Mobilität auch einen nachhaltigen Abbau von Rohstoffen mit einschließen muss (Groneweg/Weis 2018; Amnesty International 2017). Ausgehend von den Konflikten um den Abbau greifen sie Unternehmen und Regierungen an unterschiedlichen Stellen der Lieferkette an. Ihre Arbeit bringt Konflikte um den Kobaltabbau im Kongo mit der industriellen Produktion und den Konsummustern im Globalen Norden zusammen und versucht Großabnehmer wie Volkswagen für Menschenrechtsverletzungen im Zusammenhang mit dem Kobaltabbau zur Verantwortung zu ziehen.

## Fazit

Der Ausbau der E-Mobilität, so wie ihn die deutsche Bundesregierung derzeit fördert, mag zwar zu einer Reduktion des $CO_2$-Ausstoßes des Verkehrssektors beitragen. Sie basiert jedoch weiterhin auf dem exklusiven Zugang zu Rohstoffen, die vorwiegend im Globalen Süden abgebaut werden und damit auch auf einer Externalisierung der sozialen und ökologischen Kosten des Rohstoffabbaus (Brand/Wissen 2013). Dies verstetigt bestehende Muster Globa-

ler Ungleichheit. Konflikte um die Ausweitung des industriellen Bergbaus im Globalen Süden machen diese Widersprüche sichtbar. Die Protestbewegungen fordern, dass Bergbau nicht nur ökologisch so nachhaltig wie möglich gestaltet werden muss, sondern Länder und Gemeinden im Globalen Süden auch angemessen an den Profiten des Bergbaus beteiligt werden und über ein Veto-Recht gegenüber industriellen Bergbauvorhaben verfügen müssen. Hier bieten sich Anknüpfungspunkte zwischen den Kämpfen um Bergbau im Globalen Süden und der Ausgestaltung der Verkehrswende im Globalen Norden.

Denn auch im Globalen Norden gibt es ein verstärktes Engagement dafür, den Rohstoffabbau für die E-Mobilität sozial- und ökologisch gerechter zu gestalten. Soziale Bewegungen und zivilgesellschaftliche Organisationen fordern verstärkt Lieferketten und Produktionsnetzwerke, gerade auch im Bereich der E-Mobilität, sozial und ökologisch nachhaltig zu gestalten und demokratisch zu kontrollieren. Wichtig sei es hierfür Unternehmen zur Rechenschaft ziehen zu können, wenn diese Rohstoffe ankaufen und weiterverarbeiten bei deren Abbau es zu Menschenrechtsverletzungen oder Umweltzerstörung gekommen ist. Darüber hinaus fordern einige progressive NGOs ein anderes Modell der Verkehrswende, das auch eine Rohstoffwende, einen Wandel der Mobilitätsmuster und die Demokratisierung der Mobilität beinhaltet. Das bedeutet konkret die Reduktion des totalen Verbrauchs an Rohstoffen und die Stärkung von Recycling- und Kreislaufwirtschaft (AK Rohstoffe 2019), den Ausbau des öffentlichen Schienenverkehrs sowie eine radikale Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs – im Globalen Norden wie im Süden.

## Literatur


AK Rohstoffe (2019). *Positionen*. http://ak-rohstoffe.de/positionen/, zuletzt geprüft am 13.07.2019.

Amnesty International (2016). *This is what we die for: Human rights abuses in the Democratic Republic of the Congo power the global trade in cobalt*, London.

Amnesty International (2017). *Time to Recharge. Corporate Action and Inaction to tackle abuses in the cobalt supply chain*. London.

Anlauf, A. (2016). Greening the imperial mode of living? Socio- ecological (in)justice, electromobility, and lithium mining in Argentina. In: Pichler,M.; Staritz, C.; Küblböck, K. Plank, C.; Raza, W. und Peyré, F. R. (Hg.) (2016). *Fairness and Justice in Natural Resource Politics*, London: Routledge, 164-180.

Arellano-Yanguas, J. (2012). Mining and conflict in Peru: Sowing the minerals, reaping a hail of stones. In: Bebbington, A. (Hg.) (2012). *Social Conflict, Economic Development and Extractive Industry*, London; New York: Routledge, 89-111.

Barrera, P. (2017). *Glencore CEO says Electric Cars will Boost Copper Demand*. https://investingnews.com/daily/resource-investing/base-metals-investing/copper-investing/glencore-ceo-electric-cars-copper-demand/, zuletzt geprüft am 08.11.2019.

Bauriedl, S. (2016). Politische Ökologie: nicht-deterministische, globale und materielle Dimensionen von Natur/Gesellschaft-Verhältnissen. In: *Geographica Helvetica*, 71(4), 341-351.

Bebbington, A.; Bury, J. (Hg.) (2013). *Subterranean Struggles. New Dynamics of Mining, Oil, and Gas in Latin America*. Austin: University of Texas Press.

BHP (2019). *Our copper is helping build a cleaner world*. https://www.bhp.com/our-approach/think-big/copper, zuletzt geprüft am 08.11.2019.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2019). *Elektromobilität in Deutschland*. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/elektromobilitaet.html, zuletzt geprüft am 08.07.2018.

Bohlson, M. (2018). *Top 5 Lithium Producers And Other Growing Producers To Consider. Seeking Alpha*. https://seekingalpha.com/article/4241060-top-5-lithium-producers-growing-producers-consider, zuletzt geprüft am 08.07.2018.

Bonacker, T.; Imbusch, P. (2006). Zentrale Begriffe der Friedens- und Konfliktforschung: Konflikt, Gewalt, Krieg, Frieden. In: Imbusch P.; Zoll, R. (Hg.) (2006). *Friedens- und Konfliktforschung*, Wiesbaden: VS, 67-142.

Brand, U.; Wissen, M. (2013). Crisis and continuity of capitalist society-nature relationships: The imperial mode of living and the limits to environmental governance. In: *Review of International Political Economy*, 20(4), 687-711.

Bryant, R.L.; Bailey, S. (1997). *Third World Political Ecology*. London: Routledge.

Bryceson, D. F.; Geenen S. (2016). Artisanal frontier mining of gold in Africa: Labour transformation in Tanzania and the Democratic Republic of Congo. In: *African Affairs*, 115(459), 296-317.

Bundesverband der Deutschen Industrie (2017). *Rohstoffversorgung 4.0. Handlungsempfehlungen für eine nachhaltige Rohstoffpolitik im Zeichen der Digitalisierung*. Berlin.

Bwenda, C. (2018). *»Go ahead, try to accuse us...« Human rights violations by Chinese mining companies in the Democratic Republic of Congo: The case of China Nonferrous Metal Mining Co. In Mabende*. SOMO; IPREMI CONGO, Lumumbashi.

Conde, M.; Le Billon, P. (2017). Why do some communities resist mining projects while others do not? In: *The Extractive Industries and Society,* (4), 681-697.

Custers, R.; Nordbrand, S. (2008). *Risky Business. The Lundin Group's involvement in the Tenke Fungurume Mining project in the Democratic Republic of Congo*. Diakonia; SwedWatch; IPIS, Stockholm.

Dietz, K. (2017). Politics of Scale and Struggles over Mining in Colombia. In: Engels, B. und Dietz, K. (Hg.) (2017). *Contested Extractivism, Society and the State: Struggles over Mining and Land,* New Yorck: Palgrave Macmillan, 127-148.

Dietz, K. (2019). Direct democracy in mining conflicts in Latin America: mobilising against the La Colosa project in Colombia. In: *Canadian Journal of Development Studies/Revue canadienne d'études du développement,* 40(2),145-162.

Dietz, K.; Engels, B. (2014). Immer (mehr) Ärger wegen der Natur? – Für eine gesellschafts- und konflikttheoretische Analyse von Konflikten um Natur. In: *Österreichische Zeitschrift für Politikwissenschaft,* 43(1), 73-90.

Dietz, K.; Engels B. (2017). Contested extractivism: actors and strategies in conflicts over mining. In: *DIE ERDE,* 148(2-3), 111-120.

EITI (Extractive Industries Transparency Initiative) (2017). *EITI Peru Overview*. https://eiti.org/peru, zuletzt geprüft am 07.07.2019.

Emobiliaet online (2018). *Elektrofahrzeuge heizen Nachfrage nach Kupfer und Kobalt an*. 24.05.2018. https://emobilitaet.online/news/wirtschaft/4639-kupfer-kobalt-elektrofahrzeuge, zuletzt geprüft am 08.07.2019.

Engels, B. (2019). Handwerklicher Bergbau. In: Brunner, J.; Dobelmann, A.; Kirst, S. und Prause, L. (Hg.) (2019). *Wörterbuch Land- und Rohstoffkonflikte,* Bielefeld: transcript, 135-140.

Ernst and Young (2018). *Peru's mining & metals investment guide 2017/2018*. Lima.

Escobar, A. (2001). Culture sits in places: reflections on globalism and subaltern strategies of localization. In: *Political Geography*, 20(2), 139-174.

Escobar, A. (2006). Difference and Conflict in the Struggle Over Natural Ressources: A political ecology framework. In: *Development* 49(3), 6-13.

Faber, B.; Krause, B. und Sánchez de la Sierra, R. (2017). *Artisanal Mining, Livelihoods, and Child Labor in the Cobalt Supply Chain of the Democratic Republic of Congo*. *CEGA White Papers*. Berkely: UC Berkely.

Frankel, T. C. (2016). The Cobalt Pipeline. Tracing the path from deadly hand-dug mines in Congo to consumers' phones and laptops. In: *Washington Post,* 30.09.2016. https://www.washingtonpost.com/graphics/business/

batteries/congo-cobalt-mining-for-lithium-ion-battery/??noredirect=on, zuletzt geprüft am 08.07.2019.

Geenen, S.; Cuvelier, J. (2019). Local elites' extraversion and repositioning: Continuities and changes in Congo's mineral production networks. In: *The Extractive Industries and Society,* 6(2), 390-398.

Gobbers, E. (2016). Ethnic associations in Katanga province, the Democratic Republic of Congo: multi-tier system, shifting identities and the relativity of autochthony. In: *The Journal of Modern African Studies,* 54(2), 211-236.

Göbel, B. (2012). »Lithium – das neue Öl der Anden? Sozio-ökologische Konfliktdynamiken im Lithiumbergbau Argentiniens.« In: Burchardt, H.J.; Dietz, K. und Öhlschläger, R. (Hg.) (2012). *Umwelt und Entwicklung im 21. Jahrhundert: Impulse und Analysen aus Lateinamerika,* Baden-Baden: Nomos, 165-180.

Groneweg, M. (2017). *Industrie 4.0 und E-Mobilität: Wie Zukunftstechnologien neue Rohstoffbedarfe schaffen.* PowerShift, Berlin.

Groneweg, M.; Weis, L. (2018). *Weniger Autos, mehr globale Gerechtigkeit. Diesel, Benzin, Elektro: Die Antriebstechnik allein macht noch keine Verkehrswende.* PowerShift e.V., Bischöfliches Hilfswerk MISEREOR e. V.; Brot für die Welt Evangelisches Werk für Diakonie und Entwicklung e.V., Berlin.

Gundermann, H.; Göbel, B. (2018). Comunidades indígenas, empresas del litio y sus relaciones en el Salar de Atacama. In: *Chungara, Revista de Antropología Chilena,* 50(3), 471-486.

Haarstad, H.; Fløysand, A. (2007). Globalization and the power of rescaled narratives: A case of opposition to mining in Tambogrande, Peru. In: *Political Geography,* 26(3), 289-308.

Haus, R. (2017). *DERA Industrieworkshop Lithium: Batterierohstoffe für Lithiumionenbatterien.* DERA, Berlin.

Hönke, J. (2010). New political topographies. Mining companies and indirect discharge in Southern Katanga (DRC). In: *Politique africaine,* 120(4), 105-127.

Lammert, B. (2018). Kupfer: Trend zur Elektromobilität dürfte die Preise mittel- bis langfristig treiben. In: *Godmode Trader,* 10.07.2018. https://www.godmode-trader.de/artikel/kupfer-trend-zur-elektromobilitaet-duerfte-die-preise-mittel-bis-langfristig-treiben,6216795, zuletzt geprüft am 08.07.2019.

Leff, E. (2015). Political Ecology: a Latin American Perspective. In: *Desenvolvimento e Meio Ambiente,* 35, 29-64.

Montero, B. (2019). La protesta se radicaliza en Potosí; Comcipo asiste a convocatoria del Gobierno. In: *La Razon Digital*, 9.10.2019. www.la-razon.com/index.php?_url=/ciudades/potosi-bolivia-paro-bloqueos-litio-dialogo_0_3236076389.html, zuletzt geprüft 08.11.2019.

Mueller, M. (2017). *Deutsche Kupferimporte: Menschenrechtsverletzungen, Unternehmensverantwortung und Transparenz entlang der Lieferkette.* Glocon Policy Paper Nr. 2, Berlin.

Neyra, R. (2018). *Conflictos socioambientales en el Perú, extractivismo, colonialidad y violencia. La colonialidad como elemento vector del extractivismo*, trAndeS Working Paper Series. Freie Universität Berlin, Berlin.

Ngoie, G. T.; Omeje, K. (2008). Rentier politics and low intensity conflicts in the DRC: The case of Kasai and Katanga provinces. In: Omeje, K. (Hg.) (2008). *Extractive Economies and Conflicts in the Global South*, London: Routledge, 135-148.

OCMAL (Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina) (2019). Conflictos Mineros en América Latina, Extracción, Saqueo y Agresión. 2018. https://www.ocmal.org/, zuletzt geprüft 19.08.2019.

Revette, A. (2016). This time it's different: lithium extraction, cultural politics and development in Bolivia. In: *Third World Quarterly*, 38 (1), 149-168.

Ross, A. (2019). Congo deploys army to protect China Moly's copper mine from illegal miners. In: *Reuters*, 19.06.2019. https://www.reuters.com/article/us-congo-mining-cmoc/congo-deploys-army-to-protect-china-molys-copper-mine-from-illegal-miners-idUSKCN1TK1HX, zuletzt geprüft am 19.08.2019.

Rubbers, B. (2018). Mining towns, enclaves and spaces: A genealogy of worker camps in the Congolese copperbelt. In: *Geoforum*, 98, 88-96.

Rubbers, B. (2019). Mining Boom, Labour Market Segmentation and Social Inequality in the Congolese Copperbelt. In: *Development and Change*, 44 (152) (https://doi.org/10.1111/dech.12531).

Sanderson, H. (2019). Congo, child labour and your electric car. In: *Financial Times*, 07.07.2019. https://www.ft.com/content/c6909812-9ce4-11e9-9c06-a4640c9feebb., zuletzt geprüft am 19.08.2019.

Schmidt, M. (2017). Rohstoffrisikobewertung – Lithium. *DERA Rohstoffinformationen*, Berlin.

Swyngedouw, E. (2004). Scaled geographies: Nature, place, and the politics of scale. In: Sheppard, E.; McMaster, R. (Hg.) (2004). *Scale and geographic inquiry. Nature, society, and method*, B. Oxford: Blackwell Publishing, 129-153.

Tagesschau (2019). *Lithiumprojekt mit deutscher Firma gestoppt.* https://www.tagesschau.de/ausland/lithium-abbau-bolivien-101.html, zuletzt geprüft am 22.11.2019.

Tarrow, S. (2010). Dynamics of Diffusion. Mechanisms, Institutions, and Scale Shift. In: Givan, R.; Roberts, K. und Soule, S. (Hg.) (2010). *The Diffusion of Social Movements. Actors, Mechanisms, and Political Effects*, Cambridge: Cambridge University Press, 204-220.

U.S. Geological Survey (2011). *Mineral Commodity Summaries. U.S. Department of the Interior.*

U.S. Geological Survey (2019a). *Mineral Commodity Summaries. U.S. Department of the Interior.*

U.S. Geological Survey (2019b). Cobalt reserves worldwide as of 2018, by country (in metric tons). In: *Statista*, 18.04.2019. https://www.statista.com/statistics/264930/global-cobalt-reserves/, zuletzt geprüft am 08.07.2019.

Wissen, M. (2015). The Political Ecology of agrofuels. Conceptual remarks. In: Dietz, K.; Engels, B.; Brunnengräber A. und Pye, O. (Hg.) (2015). *The Political Ecology of Agrofuels*, London, New York: Routledge, 16-33.

# Teil IV: Wertschöpfung und Beschäftigung

# Governanceprobleme der Sektorkopplung
## Über die Verknüpfung der Energie- mit der Verkehrswende

*Jörg Kemmerzell und Michèle Knodt*

### Einleitung[1]

Im Energie- und im Verkehrssektor spielen sich gegenwärtig weitreichende sozio-technische Innovationen ab, insbesondere die Elektrifizierung des automobilbasierten Individualverkehrs führt zu einer *Sektorkopplung*, das heißt stärkeren Integration der Sektoren *Energie* und *Verkehr*. Sektorkopplung wirft Fragen der technischen Umsetzung, der Infrastruktur sowie der angemessenen Governance auf. Nachfolgend wird *erstens* Sektorkopplung als eine Verknüpfung von Elektrizität, Wärme/Kälte und Verkehr beschrieben. In einem *zweiten* Schritt werden spezifische Aspekte analysiert, die sich aus einer Kopplung von Verkehrs- und Energiesektor ergeben, wobei auf technische und infrastrukturelle Fragen eingegangen wird. Aus politikwissenschaftlicher Sicht führt Sektorkopplung zu Problemen, die über die technischen Herausforderungen hinausgehen. Während Elektrizität und Wärme dem gleichen Politikfeld (Energie) zugeordnet werden, bilden Mobilität und Verkehr eine eigenständige politische Arena mit spezifischen Akteuren, Institutionen und Logiken. In diesem Zusammenhang wird Sektorkopplung *drittens* als *Integrationsproblem* analysiert, dessen Bearbeitung hohe Anforderungen an die Koordinationsleistung des politischen Systems stellt. Denn die effektive Erstellung kollektiver Güter erfordert die Einigung einer Vielzahl von Beteiligten über die grundsätzlichen politischen Ziele. In diesem Kontext werden Vorschläge zur Governance der Sektorkopplung von Verkehr und Energie analy-

1 Diese Publikation ist im Rahmen der Förderinitiative »Kopernikus-Projekte für die Energiewende«, gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (Projekt ENavi, Förderkennzeichen: 03SFK4P0), entstanden.

siert und mögliche Politikinstrumente der Sektorkopplung dargestellt. Empirisch bezieht dieser Abschnitt die Vorschläge der *Nationalen Plattform Zukunft der Mobilität* (NPM) sowie das im Oktober 2019 beschlossene *Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050* ein. Der Beitrag beschränkt sich weitgehend auf die Transformation bei *Antriebstechnologien* und des *Verkehrssystems* im engeren Sinn. Weitergehende Überlegungen zur Transformation der *Mobilität*, welche auch auf die symbolische und gesellschaftliche Sinndimension abheben, können hier nicht aufgegriffen werden (siehe dazu den Beitrag von Manderscheid in diesem Band).

## Herausforderungen der Sektorkopplung

Sektorkopplung bezeichnet die zunehmende Anwendung sektorübergreifender Technologien unter der Bedingung einer fortschreitenden »Substitution fossiler Energieträger durch weit überwiegend erneuerbar erzeugten Strom« (Wietschel et al. 2018: 13). Sektorübergreifende Technologien, wie zum Beispiel Brennstoffzellen, Wärmepumpen oder die strombasierte Herstellung von Kraftstoffen betreffen insbesondere die Integration von Strom, Wärme und Verkehr und stellen einen kritischen Faktor für die Ausweitung der Energiewende über die Stromerzeugung hinaus dar.

Das Akademieprojekt »Energiesysteme der Zukunft« (ESYS) entwickelt in der Stellungnahme »Sektorkopplung – Optionen für die nächste Phase der Energiewende« ein Vier-Phasen-Schema (ESYS 2017: 55-57). Gemäß diesem Schema prägte die Entwicklung von Basistechnologien in den Bereichen Photovoltaik, Windenergienutzung, Biomasse und Energieeffizienz die erste Phase der Energiewende seit den späten 1980er Jahren. Diese Entwicklungen haben zu erheblichen Kostensenkungen der neuen Technologien geführt und damit die Voraussetzung für eine Reorganisation der Energieversorgung geschaffen, die überwiegend auf erneuerbaren Energien (EE) und einer effizienten Energienutzung basiert. Gleichzeitig sind erhebliche Anstrengungen unternommen worden, um den Anteil der EE an der Stromerzeugung deutlich auszubauen. Es ist allerdings offensichtlich, dass ein weiterer Ausbau der EE ohne eine umfassende Systemintegration problematisch wird.

Die anstehende zweite Phase der Energiewende wird durch diese Systemintegration beziehungsweise Sektorkopplung geprägt. Dabei spielen Technologien der direkten Stromnutzung wie Wärmepumpen und Elektrofahrzeuge sowie Speicheroptionen von Strom und Wärme eine immer wichtigere Rol-

le. Gleichzeitig müssen sowohl die Stromerzeugung in Kraftwerken als auch der Energieverbrauch (*Demand Side Management*) zunehmend an die volatilere Versorgung angepasst werden. Dies erhöht die Komplexität des Energiemarktes mit einer deutlichen Zunahme an Beteiligten mit sich teils überschneidenden Funktionen (*Prosumenten*). Damit steigen gleichermaßen die Anforderungen an die Governance der Märkte als auch die politische Koordination.

Die dritte und vierte Phase werden in der Zukunft relevant. Die ESYS-Stellungnahme empfiehlt die Vorbereitung und Offenhaltung des Marktes für die Basistechnologien der dritten Phase der Energiewende ab 2030. Diese Phase zeichnet sich nach ESYS durch einen massiven Anstieg des Wasserstoffbedarfs und die großmaßstäbliche Nutzung von Power-to-X-Technologien (P2X) zur Herstellung von E-Kraftstoffen und als Speichermöglichkeiten aus. In der vierten Phase des Systems (ab 2040) sollen fossile Brennstoffe weitgehend aus dem System verschwinden, das bis 2050 nahezu klimaneutral sein soll (ESYS 2017; Agora Energiewende 2017).

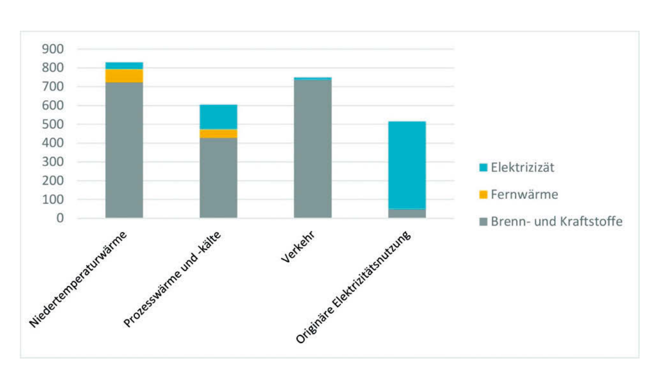
## Sektorkopplung: Merkmale und Definition

Im ersten Halbjahr 2019 wurden mehr als 40 % des in Deutschland produzierten Stroms aus erneuerbaren Quellen gewonnen (Fraunhofer ISE 2019). Es ist absehbar, dass die Windkraft und die Photovoltaik, die heute ungefähr 30 % der Stromerzeugung ausmachen, diese in Zukunft dominieren werden. Allerdings beträgt der Stromanteil nur etwa 20 % des Endenergieverbrauchs. Dies verweist auf ein Missverhältnis in der Energiewende, die sich lange auf die Stromerzeugung konzentriert hat. Die beiden Wärmesektoren (Niedertemperaturwärme und vor allem industrielle Prozesswärme und -kühlung) tragen etwa 50 % und der Verkehrssektor etwa 30 % zum Endenergieverbrauch bei. Aufgrund ihres großen Anteils dominieren diese drei Sektoren die Emissions- und Verbrauchsbilanz (Abbildung 1).

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie erklärt, dass eine Ausweitung des Einsatzes der EE unabdingbar für die Weiterführung der Energiewende sei: »Damit die Energiewende auch auf lange Sicht ein Erfolg wird, müssen wir nicht nur den Stromsektor auf erneuerbare Energien umstellen, sondern auch im Wärme- und Verkehrsbereich stärker auf die Erneuerbaren setzen. Dies geschieht etwa durch den direkten Einsatz von erneuerbaren Energien – zum Beispiel um ein Haus mittels Solarthermie zu heizen. Zusätzlich hilft aber auch der Einsatz von Strom aus Erneuerbaren dabei, die

Energiewende in den anderen Sektoren voranzubringen. Wenn man diesen sauberen Strom nutzt, um in anderen Sektoren den Einsatz von fossilen Energien zu reduzieren, spricht man von Sektorkopplung« (BMWi 2016a).

*Abbildung 1: Endenergieverbrauch (2017/TWh) (BMWi 2019a )*




Auch wenn Deutschland bei der Stromerzeugung aus EE bemerkenswerte Fortschritte gemacht hat, konnte die Energiewende nicht oder nur in geringem Maß auf die anderen Sektoren ausgeweitet werden. Wenn Deutschland seine Klimaziele erreichen will, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 55 % (BMUB 2016) und bis 2050 um bis zu 95 % (BMWi/BMU 2010) gegenüber 1990 zu senken, können zwei Optionen in Betracht gezogen werden: erstens die massive Senkung des Energieverbrauchs und zweitens ein weitgehender Übergang der Energieerzeugung zu emissionsarmen oder -freien Technologien. Sektorkopplung im engeren Sinne bezieht sich zwar auf die zweite Option. Ihr Erfolg hängt jedoch nicht nur von der Nutzung erneuerbarer Energien in allen energieverbrauchenden Sektoren ab, sondern auch von einer Einschränkung des Verbrauchs (Quaschnig 2016).

Wietschel et al. (2018: 13) definieren Sektorkopplung aus technologischer Perspektive als »den fortschreitenden Prozess der Substitution fossiler Energieträger durch weit überwiegend erneuerbar erzeugten Strom oder durch andere erneuerbare Energieträger und nachhaltige Energienutzungsformen (…) in neuen sektorenübergreifenden Anwendungen oder durch verstärkte Nutzung sektorübergreifender Anwendungen.« Zudem verweisen die Autoren auf eine zweite, eher systemische Dimension der Sektorkopplung, nämlich die Transformation von Infrastrukturen (Canzler 2018). Dies erfordert, die noch starren Grenzen zwischen den Sektoren mit ihren unterschied-

lichen Infrastruktursystemen, Märkten und Vorschriften zu flexibilisieren, damit Energieträger wie Strom, Erdgas, synthetische Kraftstoffe und Biomasse in allen Anwendungsbereichen flexibel und bedarfsgerecht eingesetzt werden können. Die *Substitution* fossiler Energieträger stellt gewissermaßen eine normative Komponente der vorgestellten Definitionen von Sektorkopplung dar, da Elektrifizierung ja auch mit Hilfe von Kohle- oder Atomstrom bewerkstelligt werden könnte. Der weitere Ausbau der Erneuerbaren wird damit also zu einem konstitutiven Merkmal der Sektorkopplung. Da das Potenzial von Energieträgern wie Wasserkraft, Biomasse und Geothermie in Deutschland begrenzt ist, werden Windkraft und Photovoltaik also auch zur Bereitstellung von Wärme und zur Versorgung des Verkehrssektors zentrale Technologien. Die Ausweitung der Anwendungsfelder von Elektrizität führt aber unweigerlich zu einem höheren Stromverbrauch (BMWi 2016b).

Bei der Elektrifizierung werden zwei Typen unterschieden, direkte und indirekte Elektrifizierung (ESYS 2017: 17). Direkte Elektrifizierung bedeutet, dass kraftstoffbetriebene durch elektrizitätsbasierte Anwendungen ersetzt werden. Beispiele sind Elektrofahrzeuge und Wärmepumpen. Unter indirekter Elektrifizierung ist die Nutzung von Strom zur Erzeugung von Wasserstoff durch Elektrolyse oder die Herstellung synthetischer Kraftstoffe durch die Umwandlung von Wasserstoff in andere Energieträger zu verstehen.

Es wird deutlich, dass ein positiver Effekt auf die Reduzierung der Treibhausgasemissionen wesentlich von der Energiewende abhängt. Die Reduzierung der Treibhausgasemissionen gemäß *Klimaschutzprogramm 2030* (Bundesregierung 2019) bedingt, bei gleichbleibendem Gesamtenergieverbrauch, eine Steigerung des Strombedarfs bis 2030 um etwa 170 Terawattstunden (TWh). Für 2018 schätzt die AG Energiebilanzen den Nettostromverbrauch auf 527 TWh (BDEW 2019). Die Stromerzeugung bezogen auf den aktuellen Verbrauch muss bis 2030 also um 30 % steigen. Unter der Bedingung des im *Klimaschutzprogramm 2030* festgelegten 65 %-Ziels von Strom aus EE (Bundesregierung 2019) erhöht sich der Strombedarf aus EE bis 2030 auf rund 450 TWh. 2017 trugen die Erneuerbaren 218 TWh zum Strommix bei. Das bedeutet, dass ein jährlicher Zuwachs von ca. 25 TWh an erneuerbarem Strom erforderlich ist. Die Daten der AG Energiebilanzen (2019) verzeichnen seit 2010 einen durchschnittlichen jährlichen Anstieg bei Erneuerbaren von 15 TWh, mit zuletzt abfallender Tendenz, weshalb eine Trendumkehr eingeleitet und das jährliche Wachstum deutlich erhöht werden müsste. Es zeigt sich zudem, dass bei einem konstanten Strommix, das

heißt ohne einen höheren Anteil erneuerbarer Energien, die positiven Effekte der Elektrifizierung trotz einiger Effizienzsteigerungen, zum Beispiel bei Elektrofahrzeugen, vernachlässigbar wären (Ausfelder et al. 2017). Vor diesem Hintergrund sind die Aufhebung des »Photovoltaik-Deckel«, die Anhebung der Ausbauziele für Offshore-Windenergie sowie der »Regionalisierungsbonus« im *Klimaschutzprogramm 2030* (Bundesregierung 2019) notwendig, damit Sektorkopplung überhaupt einen Beitrag zur Verminderung der Treibhausgasemissionen leisten kann.

## Die Kopplung von Energie- und Verkehrssektor

Die technologischen Herausforderungen der *Elektrifizierung* als zentraler Baustein der Sektorkopplung ergeben sich aus dem Anstieg des Bedarfs an Strom aus erneuerbaren Energien, die Modernisierung der Netzkapazitäten, die Bereitstellung von Infrastrukturen sowie die Entwicklung von Speichertechnologien. Nachfolgend werden zunächst die unterschiedlichen Optionen der E-Mobilität aus Perspektive des Energiesystems kurz dargestellt. Daraufhin wird untersucht, wie sich ein Ausbau der E-Mobilität auf diese vier Herausforderungen auswirken könnte.

### Varianten der E-Mobilität

Bislang dominieren im Verkehrssektor fossile Brennstoffe, denen im geringen Maß biologische Brennstoffe beigemischt werden. Nichtfossile, erneuerbare Energieträger bleiben weitgehend auf den Bahnbetrieb beschränkt. Die weitgehende Konzentration auf fossile Energieträger (siehe Abb. 1) und geringe Effizienzgewinne sowie Rebound-Effekte machen insbesondere den Individualverkehr, der etwa 56 % zum Endenergieverbrauch im Sektor beiträgt (Quaschnig 2016: 20), zum *Nachzügler* der Energiewende. Kein anderer Bereich hinkt so weit den Zielsetzungen des Energiekonzeptes der Bundesregierung hinterher. Die angestrebte Zahl von einer Million E-Autos im Jahr 2020 wird deutlich verfehlt, der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor war 2018 höher als im Jahr 2005 (geplant ist eine Senkung bis 2020 um zehn Prozent), der Anteil von Biokraftstoffen liegt mit 4,6 % des Energieverbrauchs deutlich unter der Zielmarke von zehn Prozent (BMWi 2019b). Die Dominanz fossiler Energieträger bedingt bislang eine spezifische Kopplung zwischen den Sektoren, da der Verkehrssektor über eine Versorgungsinfrastruktur verfügt, die

über bestimmte Knotenpunkte mit der allgemeinen Energieversorgung verbunden ist. Sowohl der Anteil erneuerbarer Energien (fünf Prozent) als auch von Elektrizität (zwei Prozent) am Endenergieverbrauch des Verkehrssektors sind allerdings bislang zu vernachlässigen. Dies bedeutet, dass der Verkehrssektor und die Elektrizitätsversorgung bislang weitgehend entkoppelt sind.

Eine Elektrifizierung des Verkehrssektors kann sowohl direkt als auch indirekt erfolgen. Batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) ermöglichen eine besonders effiziente Nutzung von Elektrizität und könnten den Endenergiebedarf deutlich reduzieren (Agora Verkehrswende 2017: 53; ESYS 2017: 29). Zur direkten Elektrifizierung zählen auch Hybridfahrzeuge, deren Antrieb Verbrennungs- und Batterietechnik kombiniert. Aus Perspektive der Sektorkopplung entstehen Probleme der direkten Elektrifizierung im zusätzlichen Strombedarf und in der Beanspruchung des Verteilnetzes, da der Strombedarf unregelmäßig anfällt.

Indirekte Elektrifizierung betrifft vor allem Fahrzeuge mit Brennstoffzelle (FCEV). Hier wird Strom zur Wasserstoffkonversion eingesetzt, Wasserstoff kann dann ähnlich wie konventionelle Kraftstoffe getankt werden und treibt einen Elektromotor an. Aus Sicht der Sektorkopplung hat indirekte Elektrifizierung den Vorteil einer Entlastung des Stromnetzes, da Wasserstoffherstellung im industriellen Maßstab eine bessere Planbarkeit des Bedarfs verspricht. Allerdings ist der Wirkungsgrad von FCEV geringer als der von BEV. Eine Sonderform der indirekten Elektrifizierung besteht in der Herstellung von E-Fuels, synthetischer Kraftstoffe, die in P2X-Verfahren durch Wasserstoffelektrolyse hergestellt werden (ESYS 2017: 49). Solche flüssigen oder gasförmigen synthetische Kraftstoffe können im Prinzip in modifizierten Verbrennungsmotoren verwendet werden, allerdings treten im Herstellungsprozess noch sehr hohe Wandlungsverluste auf.[2]

## E-Mobilität aus Perspektive der Sektorkopplung

Die unterschiedlichen Varianten der E-Mobilität sollen nachfolgend aus Perspektive der Sektorkopplung analysiert werden. Dabei werden der Strombe-

2 Zu erwähnen sind Varianten, die in erster Linie oder ausschließlich den Güterverkehr betreffen, z.B. elektrische Oberleitungen (direkte Elektrifizierung). Da hier der Fokus auf dem Personenindividualverkehr liegt, werden güterverkehrsspezifische Optionen nicht grundständig berücksichtigt.

darf, die Anforderungen an die Netzkapazitäten, die Modernisierung der Infrastruktur sowie der Aspekt der Speichertechnologie berücksichtigt.

### Strombedarf

Hinsichtlich der in Zukunft mehrheitlich auf EE basierenden Stromversorgung stellt die direkte Elektrifizierung mittels BEV aufgrund der hohen Antriebseffizienz die geringsten Anforderungen an den Strombedarf. Quaschnig (2016: 23) errechnet ein umfassendes Transformationsszenario, in dem eine 95 %-ige Substitution von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor durch BEV im Individualverkehr den Strombedarf um 120 TWh erhöht. In einem Alternativszenario, welches von einer nur zehnprozentigen Substitution durch BEV und eine 90 prozentige Substitution durch P2X-Kraftstoffe ausgeht, erhöht sich der Strombedarf um 580 TWh. Jenseits dieses umfassenden Transformationsszenarios stellt sich der zusätzliche Strombedarf etwas weniger dramatisch dar. Die »Nationale Plattform Elektromobilität (NPM)« geht von einem zehnprozentigen Anteil bei der Neuzulassung von Elektrofahrzeugen in den nächsten Jahren aus (NPM 2019a). Das Klimaschutzprogramm 2030 sieht somit sieben bis zehn Millionen zugelassene EV bis zum Jahr 2030 vor. Der Mehrbedarf an Strom fällt im Vergleich zu anderen Anwendungsfeldern der Sektorkopplung, auch bei der sehr hoch eingeschätzten Zulassungsquote der NPM, gering aus. Ein Anteil von zehn Prozent BEV entspricht jährlich einem zusätzlichen Stromverbrauch von 0,9 TWh, was einem Anteil von weniger als 0,2 % des Gesamtstrombedarfs entspricht.

FCEV besitzen zwar eine höhere Effizienz als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor, liegen aber mit dem Faktor 2,5 unter derjenigen von BEV. Wird allerdings die $CO_2$-Bilanz der unterschiedlichen Antriebsarten berücksichtigt, verschwindet der Vorteil von BEV gegenüber FCEV (Schaal 2019). Auf Basis einer Lebenszyklusanalyse ermittelt eine Studie des Fraunhofer ISE Emissionsvorteile von FCEV bei mittleren und größeren Fahrzeugreichweiten (Sternberg et al. 2019). Grund dafür sind Emissionen, die bei der Batteriezellenproduktion anfallen und besonders den »$CO_2$-Rucksack« von Fahrzeugen mit hoher Batteriekapazität vergrößern (siehe dazu die Beiträge von Brunnengräber und Kalt in diesem Band). Insgesamt erhöhen alle Elektrifizierungsvarianten den Strombedarf. Aus Perspektive des Energiesystems sind BEV aufgrund ihrer Effizienzvorteile zumindest kurzfristig vorteilhaft.

### Beanspruchung des Verteilnetzes

Der Ausbau der E-Mobilität hat grundsätzlich Rückwirkungen auf die Flexibilitätserfordernisse der Verteilnetze. Die NPM geht zwar nicht von grundsätzlichen Engpässen aus, diese könnten jedoch zum Beispiel in Ballungsräumen bei vielen simultanen Ladevorgängen situativ auftreten. Um diese zu vermeiden, bedarf es für die Versorgung von BEV einer »netzdienlichen« Ladeinfrastruktur, welche beispielsweise ein Lademanagement zur temporären Netzentlastung gewährleistet (NPM 2019a: 7). Die Beanspruchung der Netzkapazitäten hängt stark vom Typ der Elektrifizierung ab. BEV erhöhen die Anforderungen an die Netzflexibilität, wofür Investitionen in die Verbesserung netzdienlicher Ladeoptionen anfallen. Deren Wirksamkeit hängt wiederum von der Entwicklung von »Smart Electricity Grids« ab, die eine Einbindung einer stärker schwankenden Elektrizitätsnachfrage ermöglichen (Lund et al. 2017). Die Eigentumsverhältnisse am BEV-Bestand werden auch zu einem kritischen Faktor. Eine einfache Substitution konventioneller durch batterieelektrische Fahrzeuge im individuellen Privatbesitz stellt höhere Anforderungen an das Verteilnetz. Der Ausbau des Carsharings würde hingegen netzdienliches Laden erleichtern, da Betreiber von Sharing-Flotten gleichermaßen als *Lademanager* fungieren könnten (siehe dazu den Beitrag von Canzler und Knie in diesem Band).

Während direkt gegenüber indirekt elektrifizierten Fahrzeugen beim Strombedarf über einen klaren Effizienzvorteil verfügen, tragen sie andererseits zu einer höheren Volatilität der Nachfrage bei. Indirekte Elektrifizierung ist hingegen durch das industrielle Produktionsverfahren von Wasserstoff netzdienlich implementierbar. FCEV werden mit Wasserstoff aus industriellen Anwendungen betrieben. Ihre Zunahme würde zwar den Strombedarf erhöhen, hätte jedoch keine direkte Auswirkung auf die Netzbelastung. Dies gilt in gleichem Maße für indirekte Elektrifizierung durch E-Fuels. P2X-Verfahren stellen zudem Speicherkapazitäten bereit, die gezielt zur Netzentlastung eingesetzt werden können.

### Anpassung der Infrastruktur

Sowohl BEV auch FCEV benötigen eine neue Lade- beziehungsweise Tankinfrastruktur, die als Schnittstellen zwischen dem Energie- und Verkehrssystem fungieren. Um Anforderungen an die Governance abzuleiten, muss allerdings zwischen unterschiedlichen Bedarfen differenziert werden, die gegebenenfalls unterschiedliche Lösungen erfordern. Direkte Elektrifizierung des

Verkehrs bedingt die Schaffung einer komplett neuen Versorgungsinfrastruktur. 85 % der Ladevorgänge werden derzeit an privaten Ladepunkten durchgeführt, die restlichen 15 % nutzen die öffentliche Ladeinfrastruktur (LIS).[3] Ein Ausbau der E-Mobilität führt allerdings absehbar zu einem steigenden Bedarf an öffentlicher LIS, insbesondere in Ballungsräumen (NPM 2019b: 4). Gizzi et al. (2018: 4) unterscheiden bei der Ladeinfrastruktur für BEV »schnelles Laden«, »regelmäßiges Laden« und »nebenbei Laden«. Schnelles Laden erfordert eine standardisierte Gleichstrom-LIS im zumeist öffentlichen Raum, allgemein zugänglich und mit relativ hohen Anfangsinvestitionen verbunden. Regelmäßiges Laden findet hingegen eher im privaten oder halb-öffentlichen Raum statt, beziehungsweise am Arbeitsplatz (NPM 2019b). Die Nutzung erfolgt gewöhnlich über eine längere Zeitspanne, weshalb auch mit geringeren Leistungen geladen werden kann. Zudem sind hier die Investitionskosten geringer und der Nutzer*innenkreis beschränkt. Wenn BEV zu einem anderen Zweck als der Aufladung geparkt werden, wird die »nebenbei« genutzte LIS relevant. Sie besteht insbesondere im halböffentlichen Bereich, etwa auf Parkplätzen von Supermärkten. Investitionen erfolgen durch die Eigentümer dieser Flächen, die damit zum Beispiel einen selektiven Anreiz für Kund*innen schaffen. Der Ausbau der LIS stellt ein Mehrebenen-Governanceproblem dar, da die Regulierung insbesondere die Bundesgesetzgebung, die Raumordnung und der Städtebau hingegen die Länder und Kommunen betrifft (siehe hierzu Abschnitt 4).

FCEV benötigen ein Netz von Wasserstofftankstellen, das dem bekannten Tankstellensystem ähnelt. Auch der Tankvorgang erfordert von den Konsument*innen eine geringere Umstellung, sowohl habituell als auch in Bezug auf den Zeitaufwand. Während selbst bei Schnellladesäulen 15 bis 30 Minuten Ladezeit notwendig sind, um etwa 80 % der Batterie-Kapazität zu erreichen, erfordert ein Tankvorgang mit Wasserstoff nur drei Minuten. Dieser Vorteil wird allerdings durch den rudimentären Entwicklungsstand des Versorgungsnetzes derzeit mehr als aufgewogen. Während zumindest in Ballungsräumen, trotz Lücken bei Schnellladesäulen, ein relativ dichtes Netz mit insgesamt über 18.000 öffentlichen Ladepunkten entstanden ist, werden in Deutschland, Stand Juni 2019, lediglich 71 Wasserstofftankstellen betrieben, 28 weitere sind in Planung oder im Bau (H2 MOBILITY 2019). Die Einrichtung solcher Tankstellen ist für private Anbieter aufgrund der hohen

3 Die Bundesnetzagentur (2020) hat im Ladesäulenregister, Stand 02.03.2020, 25.434 öffentliche Ladepunkte erfasst, darunter 1.662 Schnellladeeinrichtungen.

Investitionskosten jedoch nicht attraktiv (Beckers et al. 2015), solange sich keine positiven Erwartungen und selbstverstärkenden Netzwerkeffekte einstellen. Die geringsten Transaktionskosten des Umbaus der Versorgungsinfrastruktur sind mit synthetischen Kraftstoffen verbunden, da im Grunde das bestehende Tankstellennetz genutzt werden könnte. Die Umstellung für die Nutzer*innen würde bei dieser Technologie am geringsten ausfallen.

Aus Sicht der Sektorkopplung liegt die Attraktivität indirekter Elektrifizierung darin, dass technische Infrastrukturen zur Wasserstoffherstellung und Konversion geschaffen werden, die in Zukunft an Bedeutung für die Energiewende gewinnen werden. Diese können einerseits *Überschussstrom*[4] nutzen, andererseits aber auch Engpässe ausgleichen. Allerdings entstehen erhebliche Anfangsinvestitionen, die Investoren nur dann tragen werden, wenn sie von einer Marktexpansion bei FCEV ausgehen. Da diese jedoch selbst im Vergleich zu BEV ein Nischendasein fristen – allein im ersten Halbjahr 2019 wurden in Deutschland ca. 50.000 BEV und Plug-In-Hybridfahrzeuge zugelassen, während der Gesamtbestand an FCEV am 1. Januar 2019 bei lediglich 372 Fahrzeugen lag (Schlichtmeier 2019) – dürften sich private Investoren ohne öffentliche Förderung weiter stark zurückhalten.

## Stromspeicher

Im Hinblick auf Speichereigenschaften bieten die technischen Konzepte unterschiedliche Möglichkeiten. BEV könnten durch entsprechende Ausstattung als Kurzzeitspeicher eingesetzt werden, um zu einem kurzfristigen Ausgleich des Stromsystems beizutragen oder durch intelligentes Lademanagement überschüssigen Strom kurzfristig aufnehmen. Inwieweit das Automobil zum integralen *Speicher auf Rädern* werden kann hängt allerdings von der Entwicklung eines *V2G* (Vehicle-to-Grid) Standards (Kester et al. 2019; Wagner 2014) und einer Verlagerung hin zu netzdienlich betreibbaren Systemen, insbesondere Carsharing-Flotten, ab. Indirekte Elektrifizierung schafft langfristige Speichermöglichkeiten, die zudem den Energieeinsatz vom Verteilnetz entkoppeln. Gerade die großmaßstäbliche Herstellung von Wasserstoff erlaubt die Nutzung von großen Strommengen, was einem effizienten Einsatz von Strom aus volatilen erneuerbaren Quellen entgegen kommt.

---

4 Physikalisch handelt es sich dabei natürlich nicht um eine Überproduktion, sondern um Strommengen, die nicht einer direkten Nutzung zugeführt werden können.

## Governance der Sektorkopplung

Sektorkopplung konstituiert ein komplexes Governanceproblem. Im Anschluss an die klassische Formulierung von Fritz W. Scharpf wird Komplexität als »Funktion der gleichzeitig zu verarbeitenden Relationen zwischen Entscheidungsalternativen in interdependenten Bereichen« verstanden (Scharpf 1972: 177). Die Komplexität eines Governancesystems variiert in Abhängigkeit der Zahl der Elemente und Akteure, ihrer Pluralität und der zwischen ihnen bestehenden Interdependenzen. Da Sektorkopplung unterschiedliche Politikfelder auf unterschiedlichen Ebenen des politischen Systems umfasst, muss also von einer hohen Komplexität der Governance ausgegangen werden. Die Politikfelder Energie und Verkehr zeichnen sich durch unterschiedliche Institutionen sowie Akteure mit unterschiedlichen und teilweise gegenläufigen Handlungsrationalitäten aus. Die Integration unterschiedlicher Politikfelder in Mehrebenensystemen stellt nach Scharpf (1976) ein »Integrations-/Interaktionsproblem« dar. Integrationsprobleme entstehen bei der Überlagerung territorialer und intersektoraler Effekte. Benz et al. (2016: 24) führen die Entstehung von Integrationsproblemen darauf zurück, dass »territoriale externe Effekte in unterschiedlichen Politikbereichen anfallen, weshalb die Koordination zwischen Gebietskörperschaften […] zugleich mit einer Koordination zwischen Fachressorts der Regierungen und Verwaltungen […] verbunden sein« müsse. Die Frage nach Governance bezieht sich auf zwei Aspekte: erstens auf die bereits angesprochene Koordination, die sich darum dreht, welche Akteure sich koordinieren (müssen) und wie Kompetenzen zur Aufgabenerfüllung verteilt werden; zweitens, natürlich eng mit dem Koordinationsproblem zusammenhängend, auf geeignete Instrumente der Sektorkopplung.

## Koordination der Sektorkopplung

Energie und Verkehr bilden bislang unterschiedliche Politikfelder hinsichtlich ihrer Organisation im Regierungsapparat und der sie umlagernden Politikarenen. Eine Lösung von intersektoralen Problemen (z.B. des Anteils erneuerbarer Energien im Verkehr, des Treibhausgasausstoßes im Verkehrssektor, des zunehmenden Strombedarfs durch den Ausbau der E-Mobilität etc.) ist aufgrund der mehrdimensionalen Differenzierung des politischen Systems schwer zu realisieren. *Mehrdimensional* bezieht sich auf die horizontale Ein-

bindung unterschiedlicher Ressorts und auf die vertikal differenzierte Verteilung von Kompetenzen im föderalen System.

Dies bedeutet nicht, dass aufgrund der Komplexität auf jeden Fall mit Blockaden oder Stillstand im Entscheidungsprozess zu rechnen ist, denn diese sind mit hohen *politischen* Kosten verbunden. Vielmehr zeigt die Forschung zur Politikkoordination, dass die Bearbeitung intersektoraler Probleme oft im Modus »negativer Koordination« erfolgt (Scharpf 2000; Hustedt 2014; Hustedt/Danken 2017). Diese ist die häufigste Form der Koordination zwischen den Ministerien und erfolgt üblicherweise im *Mitzeichnungsverfahren*. Institutionalisierte Vetomacht sichert dabei *geschützte Positionen*. Wenn diese nicht bereits im Stadium der Politikformulierung wechselseitig antizipiert werden, machen sie die Betroffenen im Verlauf der *Ressortabstimmung* geltend. Ein Vorteil der negativen Koordination sind daher niedrige Transaktionskosten. Mit wachsender Zahl der Vetoakteure schrumpft allerdings der Entscheidungsspielraum, so dass nur kleine Abweichungen vom Status Quo möglich sind. Die, auch nur kurzfristige, Schlechterstellung einzelner Beteiligter ist unwahrscheinlich (Scharpf 2000: 192ff.). Beispiele der negativen Koordination in der Klimapolitik aus jüngerer Zeit sind die *Interministerielle Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie* oder der *Klimaschutzplan* der Bundesregierung.

Im ersten Fall ist interessant, dass sich trotz Gründung einer horizontalen Arbeitsgruppe der Modus negativer Koordination einstellte (Husted 2014). Beim Klimaschutzplan der Bundesregierung (BMUB 2016) wurde kein spezielles Gremium eingerichtet. Vielmehr wurde der Plan in normaler Ressortkoordination beschlossen. Infolgedessen nahmen die für die verschiedenen Themen zuständigen Ministerien große Änderungen am Entwurf des Umweltministeriums vor, die zu einem Dokument führten, das in vielerlei Hinsicht vage und weiche Ziele formulierte (Kemmerzell 2020).

Es sollte nicht das Missverständnis entstehen, bei negativer Koordination handele es sich um ein defizitäres Verfahren. Vielmehr stellt sie einen leistungsfähigen Modus im politischen Tagesgeschäft dar. Allerdings sind grundlegende oder gar transformative politische Entscheidungen, die die Zusammenarbeit unterschiedlicher Akteure benötigen und über wechselseitige Anpassung hinausgehen, nur begrenzt in diesem Modus zu realisieren. Hierzu bedarf es »positiver Koordination«, die alle Betroffenen und gegebenenfalls mit Blockademacht ausgestatteten Akteure bereits im Politikformulierungsprozess an einen Tisch bringt. Scharpf (2000: 225ff.) sieht positive Koordination als Voraussetzung einer problemlösungsorientierten Politik. Sie basiert im

Gegensatz zur negativen Koordination auf einer gemeinsamen, sektorübergreifenden Problemdefinition, welche den kollektiven Nutzen, beziehungsweise das Gemeinwohl einer Strategie berücksichtigt. Positive Koordination ist jedoch zeit- und ressourcenaufwändig und wird durch die Rückfalloption der Akteure in den Modus negativer Koordination oder sogar Blockade gefährdet. Scharpf empfiehlt daher die Trennung von *Produktion* und *Distribution* in der Politikgestaltung. Das bedeutet, dass sich die Akteure zunächst auf »Standards der Verteilungsgerechtigkeit«, also auf eine grundsätzliche Verteilung von Kosten und Nutzen einigen und damit Rahmenbedingungen »für die gemeinsame Suche nach produktiven Lösungen« schaffen (Scharpf 2000: 228f.). Dann kann positive Koordination eine Lösung hervorbringen, die der Praxis der wechselseitigen Anpassung überlegen ist.

Der Komplexität von energiepolitischen Fragen, die sich nicht mehr auf das Politikfeld Energie begrenzen lassen, versucht die Bundesregierung zunehmend mit der Einrichtung koordinativer Gremien gerecht zu werden. So knüpft der Anfang 2019 eingesetzte *Kabinettsausschuss Klimaschutz* (Klimakabinett), trotz aller an ihm geäußerten Kritik, gerade am Querschnittscharakter der Klimapolitik an und bezieht die auf der operativen Ebene relevanten Ressorts in die Politikformulierung ein (Kemmerzell/Knodt 2019). Hier könnte das Problem sein, dass positive Koordination an einem zu späten Punkt im politischen Prozess auftritt. Ein für unser Thema besonders relevantes aktuelles Beispiel ist die von der Bundesregierung eingesetzte »Nationale Plattform für die Zukunft der Mobilität« (NPM). Diese erarbeitet in sechs Arbeitsgruppen (AG) Vorschläge, welche die zunehmende Integration der Sektoren berücksichtigen. Die Federführung in den Arbeitsgruppen 1 bis 3 liegt beim Bundesministerium für Verkehr und Infrastruktur, in den Arbeitsgruppen 4 bis 6 beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Arbeitsgruppe 5 beschäftigt sich explizit mit dem Thema »Verknüpfung der Verkehrs- und Energienetze, Sektorkopplung«. Bei einem Expert*innengremium wie der NPM besteht grundsätzlich die Gefahr, dass keine ausreichende Bindung an den Kern des Entscheidungssystems besteht. Der Gefahr mangelnder Einbindung soll durch einen Lenkungskreis begegnet werden, in dem die Bundesministerien vertreten sind sowie eine beratende Kommission, die im regelmäßigen Austausch mit dem Bundestag steht.

Das Klimaschutzprogramm 2030 zeigt, dass die Vorschläge zumindest der AG 5, aber auch von AG 1 (»Klimaschutz im Verkehr«) in den Maßnahmenkatalog eingeflossen sind. Dies wird unter anderem daran deutlich, dass sich konkrete Maßnahmen gemäß der Vorarbeiten von AG 5 insbesondere auf den

Bereich der direkten Elektrifizierung/BEV konzentrieren (NPM 2019a). Die Empfehlungen der Arbeitsgruppe betreffen insbesondere den Bereich Ladeinfrastruktur, hier sieht sie den größten Handlungsbedarf (NPM 2019b). Ein Schwerpunkt wird auf die finanzielle Unterstützung privater Akteure gelegt, vor allem in der Form öffentlicher Förderung von LIS im privaten Raum sowie der Schaffung von Anreizen für Unternehmen öffentliche LIS bereitzustellen. Ein Beispiel hierfür ist der Vorschlag großzügiger Abschreibungsregelungen für neue Anlagen (NPM 2019b: 10).

Der Bericht »Sofortpaket Ladeinfrastruktur 2019« zeigt implizit einen großen Bedarf an intersektoraler und Mehrebenkoordination. Die 28 vorgeschlagenen Maßnahmen betreffen vier unterschiedliche Bundesministerien beziehungsweise ihnen untergeordnete Behörden, eine Landesministerkonferenz, die Kommunen in ihrer Gesamtheit sowie Verbände. Im Einzelnen adressieren elf Maßnahmen das Bundeswirtschaftsministerium, acht das Verkehrsministerium, drei das Finanzministerium, zwei das Justizministerium, zwei die Konferenz der Landesbauministerien und die Kommunen im Allgemeinen, drei die Verbände. Deutlich wird, dass die regulativen Kompetenzen zwar auf Bundesebene angesiedelt sind, die Umsetzung jedoch einerseits von baurechtlichen Genehmigungsverfahren und andererseits von stadtplanerischen Entscheidungen (Flächenverfügbarkeit) abhängt. Das Problem der »Flächenkonkurrenz« wird dabei zwar allgemein benannt, aber nicht im Maßnahmenkatalog explizit aufgegriffen. Hier schlägt die NPM lediglich vor einen »Flächenatlas für den städtischen Raum« zu entwickeln, »um zügig neue Standflächen bedarfsgerecht identifizieren zu können« (NPM 2019b: 9), auf dessen Basis dann beschleunigte Genehmigungsverfahren aufbauen können (NPM 2019b: 11). Auch wenn die Einführung einheitlicher Genehmigungsverfahren aus Gründen der Erwartungssicherheit und zur Schaffung positiver Netzwerkeffekte zu befürworten sind, klingt im Maßnahmenkatalog auf eigentümliche Weise die *autogerechte Stadt* unter den Bedingungen der E-Mobilität an. Die Frage eines Mobilitätswandels, welche mögliche Probleme und Widersprüche der E-Mobilität adressieren würde, wird nicht aufgeworfen. Gerade die Flächenkonkurrenz verweist darauf, dass, neben technischen Effektivitäts- und ökonomischen Effizienzfragen, Sektorkopplung gesellschaftlich und politisch eingebettet werden muss (Aykut et al. 2019).

Die Fixierung auf die Forderung nach verbesserten Bedingungen von technischen Lösungen durch private Unternehmen zeigt sich auch bei den vorgeschlagenen Maßnahmen zur öffentlichen LIS. Da insbesondere Schnell-

ladestationen mit relativ hohen Investitionskosten verbunden sind, wurde an anderer Stelle für eine stärkere öffentliche Beteiligung am Ausbau des Netzes argumentiert (Gizzi et al. 2018: 13), was sich im NPM-Papier allerdings nicht wiederfindet. Diese kann zum Beispiel mit dem Ziel einer relativ gleichmäßigen Ausstattung mit LIS, unabhängig von der wirtschaftlichen Rentabilität einzelner Anlagen, begründet werden. Zudem berücksichtigen die vorgeschlagenen Maßnahmen der NPM nicht die Unterschiede zwischen den typischen Ladevorgängen (s.o.). Denn auch das regelmäßige Laden im öffentlichen Raum könnte durch eine öffentliche, in dem Fall kommunal bereitgestellte LIS bedient werden. Dafür spricht zum Beispiel die Bündelung von Ladeinfrastruktur und öffentlichem Parkraum in einer Hand (Gizzi et al. 2018: 24). Das Klimaschutzprogramm erwähnt lediglich, dass »in Ausnahmefällen von regionalem Marktversagen« Verteilnetzbetreiber, an denen häufig die Kommunen als Mehrheitseigner beteiligt sind, die Genehmigung zur Errichtung öffentlicher LIS erhalten.

Die einseitige Ausrichtung der Vorschläge auf eine Förderung von und Erleichterungen für Unternehmen liegt sicher auch in der Zusammensetzung der Arbeitsgruppe begründet. In der NPM als Ganzem sind neben Vertreter*innen von Unternehmen auch die Wissenschaft, Verbände und Gewerkschaften, Politik und Verwaltung sowie zivilgesellschaftliche Akteure vertreten. Sie ist damit pluraler besetzt als ihre Vorgängerorganisation, die »Nationale Plattform Elektromobilität«. Allerdings sind einzelne Arbeitsgruppen sehr einseitig *wirtschaftslastig* besetzt. So besteht AG 5 ausschließlich aus Unternehmens- und Verbandsvertreter*innen (NPM 2019e), was die Ausrichtung der Vorschläge erklären mag. Es zeigt sich aber auch, dass über die Zusammensetzung von Expert*innengremien Machtverhältnisse reproduziert und Konflikte gegebenenfalls auf einen späteren Zeitpunkt im politischen Prozess verlagert werden. Ob sich diese Einseitigkeit in Politikvorschlägen wiederspiegelt, hängt auch von der Rolle des Lenkungskreises und der Beratenden Kommission ab. Allerdings gibt es Anzeichen, dass Zusammensetzung und bisherige Vorschläge der NPM konflikttreibend wirken, da die vertikale Dimension des Integrationsproblems, also die spezifische Betroffenheit von Ländern und insbesondere Kommunen, nicht hinreichend reflektiert wird.

Von Seiten der Länder und Kommunen wurde die Zusammensetzung der NPM kritisiert, etwa vom Baden-Württembergischen Ministerpräsident Winfried Kretschmann. Dieser bemängelte, dass die Länder bei der »Gestaltung der Mobilitätswende, unter anderem im Rahmen der Nationalen Plattform

Zukunft der Mobilität« zu wenig eingebunden werden: »Bei uns gibt es jede Menge Sachverstand, der nicht abgerufen wird« (Doll 2019). Tatsächlich sind die Länder nur über die Vorsitzende der Landesverkehrsministerkonferenz eingebunden, die Kommunen lediglich über ihre Spitzenverbände (NPM 2019d). Auch von kommunaler Seite wurde deutliche Kritik geübt an der *zentralistischen* Konzeption der Sektorkopplung des Energie- und Verkehrssystems, die zudem auf eine Eins-zu-eins-Ersetzung fossil betriebener durch batterieelektrische Fahrzeuge setzt und damit eine Schließung zugunsten bestimmter Antriebe vorwegnimmt. Bei einem *Bürgerdialog* im Rahmen der Internationalen Automobilausstellung in Frankfurt a.M. erteilte der Tübinger Oberbürgermeister Boris Palmer Ansprüchen an einen umfassenden Stadtumbau eine Absage: »Schmieren Sie sich das in die Haare, ich grabe nicht ganz Tübingen um, damit Sie Ihre Ladesäulen kriegen.« Zudem mahnte er an, dass die Umsetzung von E-Mobilität im urbanen Raum mehr erfordere als den Austausch der Antriebstechnik: »Das Elektroauto muss ganz anders konzipiert werden, als das, was sie (die Autoindustrie, Anmerkung d. Verf.) da jetzt machen« (Vetter 2019). Angesichts des mehrdimensionalen Charakters des Integrationsproblems und der Bedeutung von Ländern und Kommunen für die Umsetzung von Infrastrukturpolitik, scheint die zentralistische und technokratische Herangehensweise eine Hypothek für eine problemlösungsorientierte Koordination der Sektorkopplung darzustellen.

## Instrumente der Sektorkopplung

In der Diskussion um adäquate Instrumente der Transformation des Energiesystems nimmt das *marktorientierte* Instrument der $CO_2$-Bepreisung auch im Zuge eines gestiegenen öffentlichen Interesses an Klimaschutz eine bestimmende Rolle ein (Edenhofer/Schmidt 2018; EWK 2019; Matthes 2019). Die Idee hinter einem $CO_2$-Preis ist einfach: Die Kosten von Schadstoffemissionen sollen von den Verursacher*innen internalisiert werden. Vor allem die *Mainstreamökonomie* neigt dazu, einen $CO_2$-Preis, der sowohl über ein Zertifikatesystem als auch über eine Steuer ausgestaltet werden kann, als *one for all* Lösung im Klimaschutz zu betrachten, welche sektorübergreifend und technologieneutral wirkt (ESYS 2019). Neben der juristischen Problematik, dass einer vollständigen Integration des Energierechts unter dem Gesichtspunkt der $CO_2$-Intensität hohe Hürden entgegenstehen (Wietschel et al. 2018: 24ff.), wirft auch die Wirksamkeit des Instruments Fragen auf. Betrachtet man die Kopplung von Energie- und Verkehrssektor genauer, erscheint die

transformative Wirkung einer Preissteuerung im Hinblick auf mehr direkte Elektrifizierung, zur Schaffung besserer Voraussetzungen indirekter Elektrifizierung sowie zur Lösung des Infrastrukturproblems unzureichend. Zudem sollte erwähnt werden, dass der Beitrag der Sektorkopplung zur Senkung des Treibhausgasausstoßes unter dem Vorbehalt des Ausbaus Erneuerbarer Energien steht (s.o.). Wird dieser nicht beschleunigt, und werden Altanlagen nicht durch effizientere Neuanlagen ersetzt, bleibt die Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbar erzeugten Strom aus.

Die begrenzte Wirkung eines $CO_2$-Preises liegt *erstens* an der bereits vorhandenen hohen indirekten Besteuerung von $CO_2$ (Edenhofer/Flachsland 2018: 11). Diese liegt für Benzin über, und bei Diesel knapp unter 200 Euro pro Tonne $CO_2$. Ein moderater Aufschlag im Rahmen der diskutierten Preise, hätte vermutlich nur eine geringe Lenkungswirkung. Die Kraftstoffpreise würden sich bei einem Aufschlag von 35 Euro pro Tonne $CO_2$, wie ihn das Klimaschutzprogramm 2030 für das Jahr 2025 vorsieht (Bundesregierung 2019), um etwa zehn Cent pro Liter erhöhen. Solch moderate Preiserhöhungen könnten bereits durch Preisveränderungen auf den globalen Rohstoffmärkten kompensiert werden. Zudem ist, anknüpfend an eine grundlegende Annahme der Neuen Politischen Ökonomie, von einer beschränkten Rationalität der Akteure auszugehen, die in den meisten Lebensbereichen, unter anderem aufgrund hoher Kosten der Informationsbeschaffung, nicht die Maximierung des individuellen Nutzens anstreben, sondern *satisfizieren*. Sie behalten also solange ihr routinemäßiges Handeln bei, solange dadurch nicht ein bestimmtes Anspruchsniveau unterschritten wird (Voigt 2009: 23). Beschränkte Rationalität hat eine weitere Konsequenz: Marktteilnehmer können aufgrund von Informationsdefiziten oder gegenläufiger Präferenzen Preissignale fehlinterpretieren oder ignorieren (ESYS 2017: 70).

Zweitens sind die Preiselastizitäten von Transportkosten gering. So hat der Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung in seinem klimapolitischen Sondergutachten festgestellt, dass gerade untere Einkommensgruppen kaum auf Preisänderungen bei Kraftstoffen reagieren (Sachverständigenrat 2019: 112). Dies bedeutet, dass trotz *richtig* verstandener Preissignale die Marktteilnehmer nicht reagieren können, zum Beispiel weil ihnen die finanziellen Mittel zum Umstieg auf andere Verkehrsträger fehlen, beziehungsweise diese nicht zur Verfügung stehen, oder nicht reagieren wollen, etwa weil sie kein Vertrauen in neue Technologien setzen und einen mit Unsicherheiten behafteten Umstieg scheuen.

Sowohl das Problem der Verfügbarkeit von Alternativen als auch der Aspekt der Unsicherheit betreffen *drittens* nicht nur individuelle Konsument*innenentscheidungen, sondern vor allem öffentliche Infrastrukturen. Private Akteure haben in vielen für die Sektorkopplung relevanten Bereichen nur wenig Anreiz, in diese zu investieren (ESYS 2017). Werden Infrastrukturen als *Kollektivgüter* verstanden, unterliegen sie den bekannten strukturellen Problemen der Kollektivgutbereitstellung (Voigt 2009: 98ff.). Auf das individuelle Nutzenkalkül ausgerichtete Preissignale sind schlecht geeignet Kollektivgüter bereitzustellen, wenn diese wie bei vielen Infrastrukturinvestitionen mit langfristigen Planungs- und Genehmigungsverfahren verbunden sind. Außerdem werden an kollektiv verfügbare Infrastrukturen oft normative Anforderungen gestellt, die durch einzelwirtschaftliche Kalküle nicht abgedeckt werden. Dies gilt beispielsweise bei der Forderung nach einer flächendeckenden Ausstattung mit Schnelladestationen. Diese könnte in Ballungsräumen sicher erreicht werden, jedoch nicht *in der Fläche*. Die Bundesregierung hat dies zumindest erkannt und kündigt einen »Masterplan Ladesäuleninfrastruktur« an, der ordnungsrechtliche Maßnahmen in Erwägung ziehen soll, wo eine »bedarfsgerechte Versorgung marktgetrieben nicht erfolgt« (Bundesregierung 2019: 78).

Viertens hängt die Sektorkopplung in langfristiger Perspektive von Investitionen ab, die aus Sicht der Marktteilnehmer kurz- und mittelfristig nicht rentabel sind. Der wahrscheinliche volkswirtschaftliche Nutzen dieser Investitionen stellt sich erst jenseits üblicher Amortisationszeiten ein. Insbesondere die Technologien und Infrastrukturen indirekter Elektrifizierung dürften hiervon betroffen sein. Das Klimaschutzprogramm 2030 trägt dem insoweit Rechnung, dass dem »grünen Wasserstoff« eine zentrale Rolle in »sektorübergreifenden Zusammenhängen« zugestanden wird. Konkrete Aussagen über »Investitionen in Forschung« und »Marktanreizprogramme« werden in einer »Wasserstoffstrategie« ausformuliert (Bundesregierung 2019).

Die genannten vier Aspekte zeigen, dass im Verkehrssektor ein $CO_2$-Preis nur eines von mehreren Instrumenten sein kann, und in vielen Fällen eine eher nachgeordnete Funktion besitzt. Das Problem beschränkter Rationalität und gegenläufiger Präferenzen erfordert sowohl regulative als auch strukturierende Instrumente (Braun/Giraud 2014). Regulative Politik würde beispielsweise die Effizienzstandards für Fahrzeuge unabhängig von ihrer Antriebstechnologie betreffen. Eine sukzessive Verschärfung flottenbezogener bestehender Effizienzstandards, aber auch die Einführung von Emissionsobergrenzen für Einzelfahrzeuge, hätten eine transformative Wirkung, da sie

das Angebot nicht-fossil betriebener Fahrzeuge attraktiver machen und damit auch die Nachfrage anreizen würden. Ein wichtiges Element in diesem Zusammenhang ist natürlich der Anschaffungspreis für Fahrzeuge, der durch Kaufprämien reduziert wird. Das Instrument der Kaufprämie besteht seit Juli 2016 und wurde auf dem »Autogipfel« im November 2019 erweitert (Deutsche Welle 2019), zusätzlich unterstützen einzelne Städte den Kauf (Paulsen 2019). Allerdings hat dieser finanzielle Anreiz bislang nicht zu einem Durchbruch der E-Mobilität geführt. Dies liegt daran, dass das Problem hoher Hürden des Umstiegs und das Infrastrukturproblem bislang nicht hinreichend adressiert werden. Das Klimaschutzprogramm 2030 kündigt eine Verlängerung der Kaufprämie an, aber auch eine $CO_2$-bezogene Reform der Kraftfahrzeug-Steuer (Bundesregierung 2019). Es bleibt abzuwarten, inwiefern eine Steuerreform die transformative Wirkung von Prämien erhöht, die bislang offensichtlich eher einen Mitnahmeeffekt besitzen (Reiche 2018).

Um Unsicherheiten zu reduzieren, bedarf es klarer Signale der Zukunftsfähigkeit bestimmter Technologien. Diese Signale können durch technologische Entwicklungsfortschritte (etwa bei den Batterien) gesetzt werden, die Vorbehalte bei Konsument*innen abschwächen. Investitionen in Forschung und Entwicklung, aber auch die Förderung einer europäischen Batteriezellenproduktion und Standardsetzung (regulative Politik) sind hierbei zentral. Noch wichtiger, da der Staat damit langfristige Verpflichtungen eingeht, sind aber Investitionen in die Infrastruktur.

Der Aufbau einer flächendeckenden öffentlichen und privaten Infrastruktur scheint die wichtigste Aufgabe für materielle Politik im Bereich der direkten Elektrifizierung, vor allem beim Netzzugang und der Ladeinfrastruktur. Ein verstärktes Engagement des Bundes, aber auch der Kommunen hätte hierbei eine Gewährleistungsfunktion und würde helfen Vorbehalte abzubauen. Für die konkrete Umsetzung existiert eine Reihe von Vorschlägen (Gizzi et al. 2018), die hier nicht im Detail behandelt werden können. Zentraler Vorteil eines kontinuierlichen staatlichen Engagements wäre die Schaffung von Erwartungssicherheit, auf der weitere Effekte einer Pfadentwicklung wie Skalen- oder Netzwerkeffekte aufbauen können (Pierson 2000; Fischedick/Grunwald 2017). Im Klimaschutzprogramm 2030 wird die zentrale Bedeutung der Ladeinfrastruktur gewürdigt, allerdings bleiben zwei Probleme. Zum einen hofft die Bundesregierung, dass öffentliche LIS weitgehend durch öffentlich unterstützte private Akteure bereitgestellt werden kann. Damit könnte einer weitgehend auf die Antriebstechnologie beschränkten Verkehrswende Vorschub geleistet werden. Zum anderen wer-

den Länder und Kommunen nur am Rande eingebunden. Das Programm kündigt zwar die Einrichtung einer »Nationalen Leitstelle Elektromobilität« an, an anderer Stelle werden die Länder jedoch lediglich als »Stakeholder« des bereits 2015 gegründeten »Aktionsbündnis Klimaschutz« erwähnt. Eine über die bestehenden Fachminister*innenkonferenzen und Arbeitskreise hinausgehende Koordination ist nicht vorgesehen, was angesichts des Mehrebencharakters der Politikprobleme problematisch erscheint.

Der systemische Ansatz der Sektorkopplung muss zudem die Offenhaltung der Entwicklung solcher Technologien berücksichtigen, die momentan noch nicht rentabel sind, aber langfristig bedeutsam werden. Dies betrifft in unserem Zusammenhang insbesondere die indirekte Elektrifizierung des Verkehrs. Während im Individualverkehr batterieelektrische Fahrzeuge effizient eingesetzt werden können, steht die Option direkter Elektrifizierung für schwere Güter- und andere Nutzfahrzeuge nur sehr eingeschränkt zur Verfügung (NPM 2019c: 23). Die zugehörige Infrastruktur für die Herstellung und Verteilung von Wasserstoff sowie synthetischer Kraftstoffe kann derzeit weniger kosteneffizient betrieben werden als für Technologien der direkten Elektrifizierung. Wenn jedoch davon ausgegangen wird, dass diese Technologien in Zukunft immer wichtiger für die Sektorkopplung werden (ESYS 2017), besteht ein öffentliches Interesse an deren Entwicklung, Erprobung und Bereitstellung, die ohne öffentliche Förderung und gegebenenfalls regulatorische Eingriffe nicht sichergestellt werden können. Der Einsatz von Wasserstoff im großen Maßstab erfordert neben dem Aufbau einer inländischen Produktion zudem den Aufbau internationaler Transportstrukturen sowie ein entsprechendes politisches Engagement (Hydrogen Europe 2019).

## Fazit

Der Ausbau der E-Mobilität intensiviert die Kopplung zwischen Energie- und Verkehrssektor, denn eine zunehmende Elektrifizierung der Mobilität erhöht den Strombedarf, erfordert flexible Verteilnetze und neue infrastrukturelle Schnittstellen zwischen den Sektoren. Sektorkopplung bleibt dabei nicht auf die technologische Transformation beschränkt, sondern *produziert* komplexe Governanceprobleme.

Bei der Governance der Sektorkopplung wurde unterschieden zwischen politisch-administrativer Koordination und den politischen Instrumenten. Im Hinblick auf Koordination konstituiert die Sektorkopplung ein mehrdi-

mensionales Integrationsproblem. Um Bedingungen der Problemlösung zu erfassen, wurde im Anschluss an Scharpf der Modus der »positiven Koordination« aufgegriffen. Dieser erfordert, dass alle für die Umsetzung relevanten Akteure sich über grundlegende Zielsetzungen beziehungsweise das zu erstellende Kollektivgut verständigen. Geschieht dies nicht, entstehen zwei Probleme: erstens eine Beschränkung auf wechselseitige Anpassung oder die Einigung auf den kleinsten gemeinsamen Nenner, wodurch transformative Entwicklungen verhindert werden können; zweitens die Verschiebung von Konflikten von der Politikformulierungs- in die Implementationsphase, etwa der kommunalen Umsetzung des Ausbaus von Infrastrukturen.

In der instrumentellen Dimension wurde auf Basis politökonomischer Überlegungen auf die Grenzen marktorientierter Instrumente für die Steuerung von Transformationsprozessen verwiesen. Die Komplexität der politischen Aufgaben erfordert hingegen differenzierte Arrangements, die unterschiedliche Akteure einbinden und verschieden Maßnahmen kombinieren. Dies gilt vor allem bei öffentlichen Gütern, deren Erstellung durch private Marktteilnehmer nicht ausreichend gewährleistet wird. Auch erfordert die Sektorkopplung Investitionen in langfristig ausgerichtete technische Innovationen, die keine kurz- und mittelfristigen Renditen versprechen. Gerade dort, wo hohe Vorleistungen und Anfangsinvestitionen existieren, sind sowohl starke regulative Eingriffe als auch öffentliche Entwicklungs- und Betriebsinvestitionen notwendig. Aus Perspektive der Sektorkopplung ist hierbei die Offenhaltung unterschiedlicher technischer Entwicklungspfade wichtig, um zukünftige Bedarfe, etwa an Speichertechnologien, bedienen zu können.

## Literatur

Agora Energiewende (2017). *Energiewende 2030. The Big Picture. Megatrends, Ziele, Strategien und eine 10-Punkte-Agenda für die zweite Phase der Energiewende*, Berlin.

Agora Verkehrswende (2017). *Mit der Verkehrswende die Mobilität von morgen sichern 12 Thesen zur Verkehrswende*, Berlin.

AG (Arbeitsgemeinschaft) Energiebilanzen (2019). *Bruttostromerzeugung in Deutschland von 1990 bis 2018 nach Energieträgern.* https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=20171221_brd_stromerzeugung1990-2018.pdf, zuletzt geprüft am 22.10.2019.

Ausfelder, F.; Drake, F.-D.; Erlach, B.; Fischedick, M.; Henning, H.-M.; Kost, C.; Münch, W.; Pittel, K.; Rehtanz, C.; Sauer, J.; Schätzler, K.; Stephanos, C.; Themann, M.; Umbach, E.; Wagemann, K.; Wagner, H.-J. und Wagner, U. (2017). *Sektorkopplung – Untersuchungen und Überlegungen zur Entwicklung eines integrierten Energiesystems. Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft*, München.

Aykut, S.; Neukirch, M.; Zengerling, C.; Engels, A. und Pohlmann, A. (2019). Energiewende ohne gesellschaftlichen Wandel? Der blinde Fleck in der aktuellen Debatte zur »Sektorkopplung«. In: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, 69 (3), 20-24.

BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft) (2019). *Entwicklung des Nettostromverbrauchs in Deutschland*, Berlin. https://www.bdew.de/media/documents/Nettostromverbrauch_nach_Verbrauchergruppen_Entw_10J_online_o_jaehrlich_Ki_29032019.pdf, zuletzt geprüft am 22.10.2019.

Beckers, T.; Gizzi, F. und Kreft, T. (2015). *Aufbau von (Tankstellen-)Infrastruktur für die Wasserstoffmobilität*, Gutachten Technische Universität Berlin, Fachgebiet Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik (WIP), Berlin.

Benz, A.; Detemple, J. und Heinz D. (2016). *Varianten und Dynamiken der Politikverflechtung im deutschen Bundesstaat*, Baden-Baden: Nomos.

BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (2016). *Klimaschutzplan 2050. Klimapolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung*, Berlin.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2016a). Was bedeutet »Sektorkopplung«? In: *Newsletter Energiewende direkt*, Ausgabe 14/2016, Berlin. https://www.bmwi-energiewende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2016/14/newsletter_2016-14.html, zuletzt geprüft am 15.07.2019.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2016b). *Electricity 2030. Long-term trends – Tasks for the coming years.* Berlin.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2019a). *Gesamtausgabe der Energiedaten – Datensammlung des BMWi*, Berlin. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/energiedaten-gesamtausgabe.html, zuletzt geprüft am 22.10.2019.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2019b). *Die Energie der Zukunft. Zweiter Fortschrittsbericht zur Energiewende*, Berlin.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie); BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2010). *Ener-*

*giekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung*, Berlin.

Braun, D.; Giraud, O. (2014). Politikinstrumente im Kontext von Staat, Markt und Governance. In: Schubert, K.; Bandelow, N. (Hg.) (2014). *Lehrbuch der Politikfeldanalyse 2.0*, München: De Gruyter Oldenbourg (3. Auflage), 179-210.

Bundesnetzagentur (2020). *Ladesäulenkarte*. https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/HandelundVertrieb/Ladesaeulenkarte/Ladesaeulenkarte_node.html, zuletzt geprüft am 19.03.2020.

Bundesregierung (2019). *Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050*, Berlin. https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/1679914/e01d6bd855f09bf05cf7498e06d0a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf?download=1, zuletzt geprüft am 23.11.2019.

Canzler, W. (2018). Die infrastrukturelle Umsetzung der Energiewende. In: *dms – der moderne staat*, 11 (2), 461-477.

Deutsche Welle (2019). *»Autogipfel«: Länger und mehr Fördergeld für Elektroautos*. https://www.dw.com/de/autogipfel-l %C3 %A4nger-und-mehr-f %C3 %B6rdergeld-f %C3 %BCr-elektroautos/a-51113194, zuletzt geprüft am 23.11.2019.

Doll, N. (2019). Die ganz große Koalition der Autoländer. In: *Welt Online*. https://www.welt.de/wirtschaft/article194954889/Elektroautos-Die-ganz-grosse-Koalition-der-Autolaender.html, zuletzt geprüft am 15.07.2019.

Edenhofer. O.; Flachsland, C. (2018). *Eckpunkte einer $CO_2$-Preisreform für Deutschland*. MCC Working Paper 1/2018, Berlin.

Edenhofer, O.; Schmidt, C. M. (2018). *Eckpunkte einer $CO_2$-Preisreform*. RWI Positionen 72, Essen.

ESYS (Akademieprojekt Energiesysteme der Zukunft) (2017). *Sektorkopplung – Optionen für die nächste Phase der Energiewende*, Stellungnahme, München.

ESYS (Akademieprojekt Energiesysteme der Zukunft) (2019). *Über eine $CO_2$-Bepreisung zur Sektorenkopplung: Ein neues Marktmodell für die Energiewende*, Impuls, München.

EWK (Expertenkommission zum Monitoring-Prozess »Energie der Zukunft«) (2019). *Stellungnahme zum zweiten Fortschrittsbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2017*, Berlin, Münster, Stuttgart.

Fischedick, M.; Grunwald, A. (Hg.) (2017). *Pfadabhängigkeiten in der Energiewende. Das Beispiel Mobilität. Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft*, München.

Frauenhofer ISE (2019). *Monatliche Stromerzeugung in Deutschland in 2019*. https://www.energy-charts.de/energy_de.htm?source=all-sources &period=monthly&year=2019, zuletzt geprüft am 30.06.2019.

Gizzi, F.; Kreft, T.; Beckers, T. (2018). *Identifikation effizienter Modelle für die Bereitstellung der Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität im öffentlichen Bereich in Deutschland unter Rückgriff auf institutionenökonomische Erkenntnisse*, Arbeitspapier Technische Universität Berlin, Fachgebiet Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik (WIP), Berlin.

H2 MOBILITY (2019). *H2 tanken – Wasserstoffmobilität beginnt jetzt*. https://h2.live/, zuletzt geprüft am 15.07.2019.

Hustedt, S. (2014). Negative Koordination in der Klimapolitik: Die Interministerielle Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie. In: *dms – der moderne staat*, 7 (2), 311-330.

Hustedt, S.; Danken, T. (2017). Institutional Logics in inter-departmental coordination. Why actors agree on a joint policy output. In: *Public Administration*, 95 (2017), 730-743.

Hydrogen Europe (2019). *Hydrogen Roadmap Europe. A sustainable Pathway for the European Energy Transition*. Luxembourg, Publications Office of the European Union.

Kemmerzell, J. (2020). Energy Governance in Germany. In: Knodt, M.; Kemmerzell, J. (Hg.) (2020). *Handbook of Energy Governance in Europe*. Cham: Springer Nature.

Kemmerzell, J.; Knodt, M. (2019). Wie das »Klimakabinett« erfolgreich sein könnte – und wie nicht, Standpunkt. In: *Tagesspiegel, Energie & Klima Background*, 08.05.2019.

Kester, J.; Noel, L.; Lin, X.; Zarazua de Rubens, G. und Sovacool, B. K. (2019). The coproduction of electric mobility: Selectivity, conformity and fragmentation in the sociotechnical acceptance of vehicle-to-grid (V2G) standards. In: *Journal of Cleaner Production*, 207, 400-410.

Lund, H.; Ostergaard, P. A.; Conolly, D. und Mathiesen, B. V. (2017). Smart energy and smart energy systems. In: *Energy*, 137 (2017), 556-565.

Matthes, F. (2019). $CO_2$-Preis jenseits der Leerformel, Standpunkt. In: *Tagesspiegel, Energie & Klima Background*, 08.04.2019.

NPM (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität, Arbeitsgruppe 5) (2019a). *Red-Flag-Bericht 10 % EV-Neuzulassungen*, Berlin.

NPM (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität, Arbeitsgruppe 5) (2019b). *Sofortpaket Ladeinfrastruktur 2019*, Berlin.

NPM (Nationale Plattform Elektromobilität, Arbeitsgruppe 1) (2019c). *Wege zur Erreichung der Klimaziele 2030 im Verkehrssektor*, Berlin.

NPM (Nationale Plattform Elektromobilität) (2019d). *Die Nationale Plattform Zukunft der Mobilität*. https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/die-npm/, zuletzt geprüft am 15.07.2019.

NPM (Nationale Plattform Elektromobilität, Arbeitsgruppe 5) (2019e). *Verknüpfung der Verkehrs- und Energienetze, Sektorkopplung*. https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/schwerpunkte/ag-5/, zuletzt geprüft am 15.07.2019.

Paulsen, T. (2019). Förderung für Elektroautos: Hier gibt es Geld. In: *ADAC Online*. https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/kaufen/foerderung-elektroautos/, zuletzt geprüft am 15.07.2019.

Pierson, P. (2000). Increasing Returns, Path Dependence, and the Study of Politics. In: *American Political Science Review*, 94 (2000), 251-267.

Quaschnig, V. (2016). *Sektorkopplung durch die Energiewende. Anforderungen an den Ausbau erneuerbarer Energien zum Erreichen der Pariser Klimaschutzziele unter Berücksichtigung der Sektorkopplung*, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Forschungsgruppe Solarspeichersysteme, Berlin.

Reiche, L. (2018). SPD will Kaufprämie für E-Autos auf 8000 Euro verdoppeln. In: *Manager Magazin Online*. https://www.manager-magazin.de/politik/deutschland/elektroauto-spd-wuerde-praemie-auf-8000-euro-verdoppeln-a-1192967-2.html, zuletzt geprüft am 22.10.2019.

Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2019). *Aufbruch zu einer neuen Klimapolitik*. Sondergutachten, Wiesbaden.

Schaal, S. (2019). Batterie vs. Brennstoffzelle – Fraunhofer ISE vergleicht $CO_2$-Bilanz. In: *Electrive.net*. https://www.electrive.net/2019/07/15/fraunhofer-ise-vergleicht-co2-bilanz-von-elektroautos-und-brennstoffzellen-fahrzeugen/, zuletzt geprüft am 15.07.2019.

Scharpf, F. W. (1972). Komplexität als Schranke politischer Planung. In: *Politische Vierteljahresschrift*, Sonderheft 4/1972, 168-192.

Scharpf, F. W. (1976): Theorie der Politikverflechtung. In: Scharpf, F. W.; Reissert, B.; Schnabel, F. (Hg.) (1976): *Politikverflechtung. Theorie und Empirie des kooperativen Föderalismus in der Bundesrepublik*, Kronberg, 13-77.

Scharpf, F. W. (2000). *Interaktionsformen. Akteurszentrierter Institutionalismus in der Politikforschung*, Opladen: Leske + Budrich.

Schlichtmeier, T. (2019). Brennstoffzelle versus Batterie. In: *Elektronik*. https://www.elektroniknet.de/elektronik/power/brennstoffzelle-versus-batterie-168950.html, zuletzt geprüft am 23.11.2019.

Sternberg, A.; Hank, C. und Hebling, C. (2019). *Treibhausgas-Emissionen für Batterie- und Brennstoffzellenfahrzeuge mit Reichweiten über 300 KM*, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/news/2019/ISE_Ergebnisse_Studie_Treibhausgasemissionen.pdf, zuletzt geprüft am 15.07.2019.

Vetter, P. (2019). »Ich grabe nicht ganz Tübingen um, damit Sie Ihre Ladesäulen kriegen«. In: *Welt Online*. https://www.welt.de/wirtschaft/article200285740/Boris-Palmer-Ich-grabe-nicht-ganz-Tuebingen-um-damit-Sie-Ihre-Ladesaeulen-kriegen.html, zuletzt geprüft am 22.10.2019.

Voigt, S. (2009). *Institutionenökonomik*. 2. Aufl., Paderborn: W. Fink.

Wagner, L. (2014). Overview of Energy Storage Technologies. In: Letcher, T. (Hg.) (2014). *Future Energy Improved, Sustainable and Clean Options for our Planet* (2. Auflage), Oxford/Amsterdam: Elsevier Science, 613-631.

Wietschel, M.; Plötz, P.; Pfluger, B.; Klobasa, M.; Eßer, A.; Haendel, M.; Müller-Kirchenbauer, J.; Kochems, J.; Hermann, L.; Grosse, B.; Nacken, L.; Küster, M.; Pacem, J.; Naumann, D.; Kost, C.; Kohrs, R.; Fahl, U.; Schäfer-Stradowsky, S.; Timmermann, D. und Albert D. (2018). *Sektorkopplung – Definition, Chancen und Herausforderungen*, Fraunhofer ISI Working Paper Sustainability and Innovation No. S 01/2018, Karlsruhe.

# (Auto-)Mobilität zwischen Zwang und Teilhabe
## Gewerkschaftliche Perspektiven auf die Probleme einer sozial-ökologischen Antriebs- und Verkehrswende

*Maximilian Strötzel*

## Einleitung

Ein Ergebnis der Europawahl 2019 überraschte manche: das Thema Klimawandel hatte den Themen Migration, Integration und innere Sicherheit den Rang abgelaufen. Die einhellige Meinung der Expert*innen: dieses Thema wird sich dauerhaft in Wahlkämpfen behaupten, das Profil der Parteien in dieser Frage über ihren Erfolg entscheiden. Pünktlich zur bis dato größten Demonstration von Fridays for Future (FfF) Ende Juni 2019 in Aachen und den alljährlich stattfindenden Aktionen zivilen Ungehorsams vom Bündnis Ende Gelände fordert der bayrische Ministerpräsident, den Kohlekonsens zu überdenken und das Ausstiegsdatum entsprechend der Forderungen von FfF um acht Jahre vorzuziehen. Gleichwohl ist das eine westdeutsche Analyse des Wahlergebnisses. Denn parallel zum grünen Wahlerfolg wuchs mit der AfD im Osten Deutschlands der Zuspruch zu einer Partei, die in diesem Thema eine gegenteilige Position vertritt. Statt von einem klimapolitischen Bewusstseinswandel der Wähler*innen und einer re-politisierten Jugend ist dort wohl eher von einer zunehmenden Spaltung der Gesellschaft zu sprechen. Die Bundesregierung hat in ihrem Klimaschutzprogramm sektorspezifische Reduktionsziele für 2030 definiert, die den Erfolg der Dekarbonisierungsstrategie der Pariser Klimaschutzziele messen soll. Politik und Öffentlichkeit sind sich einig, dass der Verkehrssektor in den nächsten zehn Jahren die größten Herausforderungen bereithalten wird. Die Verkehrswende, im Zuge derer das Auto als zentraler Verkehrsträger zur Disposition steht, wird zukünftig zahlreiche Politikfelder beeinflussen.

Die zentrale These des Textes lautet: will man einer Spaltung der Gesellschaft entlang der ökologischen Frage keinen Vorschub leisten, müssen die notwendigen Transformationsschritte über umfassende Beteiligungsformen zustande kommen. Die Industriegewerkschaft Metall (IG Metall) ist hier in ihrer Rolle als verfasstes Vertretungsorgan von Arbeitnehmer*inneninteressen, aber auch als zivilgesellschaftliche Großorganisation eine bedeutende Akteurin, die Legitimation stiften und zur demokratischen Qualität des Transformationsprozesses beitragen kann. Das gilt umso mehr vor dem Hintergrund einer ökonomisch-ökologischen Zangenkrise, in der die Bearbeitung von Problemlagen sozialer Ungleichheit durch eine Expansion der Produktion ökologisch nicht mehr verkraftbar ist (Dörre 2019; Urban 2019a: 414f.).

In einem zunächst verkehrssoziologischen Einstieg möchte ich den notwendigen Kontext für die Darstellung der industrie- und beschäftigungspolitischen Dimensionen der Transformation herstellen, weil die gewerkschaftliche Strategiebildung in diesem Prozess dezidiert über die Betrachtung einzelner Betriebe und Branchen hinausgeht. Die Verkehrswende ist der politökonomische, -ökologische und diskursive Rahmen, in dem sich die Legitimationspotenziale gewerkschaftlicher Aktivitäten (›Beteiligung‹ als Leitlinie der gewerkschaftlichen Transformationsperspektive) entfalten müssen. Da unter dem Begriff ›Verkehrswende‹ aktuell viele verschiedene technologische Visionen, politische Ideen, ökologische und ökonomischen Hoffnungen und Risiken diskutiert werden, möchte ich zunächst meinen Zugang zum Verkehr als funktionales Subsystem moderner Gesellschaften, in dem die Automobil-Branche eingebettet ist und aus der sie ihre Bedeutung entwickelt, vorstellen. Danach gelange ich über die Aufschlüsselung von Verkehrsmitteln und Wegezwecken zum Entwicklungspfad des deutschen Mobilitätsdispositivs (siehe den Beitrag von Manderscheid in diesem Band) und seinen Machtstrukturen (gesellschaftliche Mobilität als Automobilität). Im Anschluss folgt eine kurze Darstellung der Energieeffizienz der konkurrierenden Verkehrsträger, um den ökologischen Handlungsdruck deutlich zu machen. In einem Zwischenfazit fasse ich das Spannungsfeld aus demokratiepolitischer (Teilhabe durch und Wahlfreiheit der Verkehrsträger) und ökologischer Perspektive (Effizienzunterschiede der Verkehrsträger) zusammen.

Von der abstrakten Darstellung gesellschaftlicher Mobilität möchte ich im zweiten Teil des Textes zum Kern des Transformationsprozesses kommen: der Automobilindustrie. Entlang einer Darstellung der ökonomischen und industriepolitischen Bedeutung der Branche, der mehrdimensionalen Krisenphänomene und den unternehmerischen Entwicklungsstrategien möchte ich die

tarif- und betriebspolitische Strategie der IG Metall vorstellen und mit einem Rückbezug auf die gesellschaftspolitische Arena Eckpunkte einer gelingenden Transformation formulieren. Abschließend interpretiere ich die Ergebnisse im Rahmen der Jenaer Machtressourcenanalyse, mit der über die strategische Nutzung verschiedener Machtquellen eine Erweiterung gewerkschaftlicher Handlungsfähigkeit im anstehenden Transformationsprozess in den Blick genommen werden kann.

## Die Rolle des Verkehrs in der modernen Gesellschaft[1]

### Mobilität zwischen Zwang und Präferenz

Die Möglichkeit und Fähigkeit zur (räumlichen) Ortsänderung ist eine Grundvoraussetzung gesellschaftlicher Teilhabe. Ich werde den macht- und kapitalismustheoretisch verorteten Mobilitäts- und Verkehrsbegriff von Schwedes (2017) zugrunde legen. Mobilität benennt dabei die Verfügungsmacht über Bewegungschancen, der Verkehr die tatsächlich realisierte Bewegung (Schwedes 2017: 15f.; ähnlich Canzler/Knie 2000: 30f.). Der Unterschied wird am Beispiel des ›erzwungenen Verkehrs‹, der später noch eine wichtige Rolle spielen wird, deutlich: die Notwendigkeit, eine Ortsänderung vorzunehmen, ohne es individuell zu wollen, erzeugt Verkehr. Diese Bewegung ist aber kein Zeichen von Mobilität, da sie nicht der individuellen Handlungsmacht entspringt (Schwedes 2017: 16). Diese Art der heteronomen Bewegung nimmt in der modernen kapitalistischen Gesellschaft eine zentrale Funktion ein, da sie als erstes System der gesellschaftlichen Produktion und Reproduktion auf permanente Bewegung angewiesen ist. Schwedes sieht im Verkehr die Grundvoraussetzung der – systemtheoretisch gesprochen – Kommunikation gesellschaftlicher Subsysteme. Von ihm ausgehend entfaltet sich die dynamische Differenzierung der modernen Gesellschaft, da er die Verbindung der gesellschaftlichen Teilsysteme und Funktionen gewährleistet. Die arbeitsteilige Ausdifferenzierung der marktvermittelten produktiven und konsumti-

1 Der Einfachheit halber spreche ich, wo nicht anders erwähnt, vor allem von Privatverkehr. Die Rolle des Güterverkehrs ist besonders aus industriepolitischer Perspektive natürlich zentral und Transformationsszenarien in ihrer ökologischen und ökonomischen Dimension sind fundamental von der globalen Warenlogistik abhängig. Der Einbezug dieser Dimension würde aber den Rahmen dieses Beitrages sprengen.

ven Tätigkeiten in einem auf Wachstum ausgerichtetem Wirtschaftssystem ist also auf ein leistungsfähiges Verkehrssystem angewiesen. Die Verteilung der Nutzungschancen dieses Verkehrssystems ist damit eine Grundfrage der Partizipation. Einerseits ermöglicht der Verkehr also fortschreitende Differenzierung, zum Beispiel durch die steigende Komplexität von Ausbildungs-, Arbeits- und Freizeitbiografien, andererseits beschränkt er sie. Betrachtet man den gewerblichen Verkehr, erhält der Gedanke weitere Evidenz: auch in globalisierten Wertschöpfungsketten und feingegliederten Produktionsnetzwerke ist ein wachsendes Verkehrssystem notwendig. Für die exportorientierten Branchen im Organisationsbereich der IG Metall hat der Verkehr also eine ganz zentrale Bedeutung, da unter anderem über ihn die Expansion der Produktion der letzten Jahrzehnte reguliert wurde. Es bliebe zu klären, in welchem Bedingungsverhältnis das »Wirkgefüge von Ökonomie und Verkehr« genau steht und von welcher Seite die Wachstumsdynamik zwischen beiden Sphären getrieben wird (Schwedes 2017: 30f.). Zunächst soll jedoch festgehalten werden, dass die Möglichkeit zur Ortsänderung Formen der Willensäußerungen (Präferenzen) und des Zwangs umfassen. Mobilität ist damit ein wichtiger Gegenstand der demokratischen Konstitution einer Gesellschaft, die die Integration all ihrer Mitglieder im Blick haben sollte. Gleichzeitig ist sie als über Verfügungsmacht vermitteltes Handeln (Verkehr) ein wichtiges Element der fortschreitenden kapitalistischen Entwicklung, die sich dynamisch über die verkehrsinduzierende Landnahme immer neuer nichtkapitalistischer Sphären nach außen und innen stabilisiert (Dörre 2015).

## Verkehr als Autoverkehr

Verkehr ist in Deutschland zum größten Teil Autoverkehr. Gesellschaftliche Teilhabe stellt sich in weiten Teilen also über die Verfügbarkeit eines Autos und der entsprechenden Infrastruktur her. Empirisch lässt sich das so darstellen: laut dem Bundesverkehrsministerium (BMVI) hat die Verkehrsleistung[2] insgesamt zwischen 2000 und 2016 um 15,3 % zugenommen (BMVI 2018: 218f.). Trotz einer leichten Abnahme im selben Zeitraum dominiert der MIV (motorisierter Individualverkehr) deutlich. Im Jahr 2000 wurden 84,7 % der Personenverkehrsleistung in Personenkraftwagen (PKW) und auf Krafträdern zurückgelegt, im Jahr 2016 waren es 80,1 %. Im selben Zeitraum er-

2 Produkt aus beförderten Personen und deren Wegestrecken; Einheit: Personenkilometer (Pkm).

höhte sich der Anteil des überregionalen öffentlichen Personenverkehrs auf der Schiene geringfügig von 7,2 % (2000) auf 7,8 % (2016) und der öffentliche Personennahverkehr von 8,7 % (2000) auf 9,2 % (2016) (BMVI 2018: 220f.). Die Verteilung der Verkehrsleistung auf die verschiedenen Träger (Modal Split) ist also bei signifikantem Verkehrswachstum weitgehend stabil.

Ein differenzierteres Bild der Verkehrsentwicklung erhält man durch die Betrachtung der Verteilung auf die verschiedenen Wegezwecke. 2016 wurden 81,5 % der Berufswege mit dem MIV zurückgelegt (zum Vergleich 1990: 76,6 %). Im selben Jahr stellten Straßenbahn, Bus und U-Bahn (Öffentlicher Straßenpersonenverkehr – ÖSPV[3]) 5,7 %, das Fahrrad 2,6 % der Berufswege dar. Wichtig ist es, diese Werte ins Verhältnis zum Verkehrsaufkommen[4] zu setzen (BMVI 2018: 228). So beförderten PKW und Krafträder 2016 ›nur‹ 65 % der berufsbedingten Verkehre, das Fahrrad 10,6 % und der ÖSPV 10,3 %. Im MIV werden also wesentlich weitere Berufswege zurückgelegt, als mit dem Fahrrad oder mit den Mitteln des ÖSPV. Ausbildungswege werden mit Auto und motorisierten Zweirad zu 43,9 % (1990: 35,5 %), mit dem Fahrrad zu 5,4 % (1990: 6,3 %), mit den Mitteln des ÖPSV zu 33,0 % (1990: 40 %) erledigt. Die mit Abstand geringste Bedeutung des MIV beim Wegezweck Ausbildung liegt im Alter begründet. Bei den Geschäftswegen[5] wiederholt sich die klare Dominanz des MIV (75,5 %) gegenüber dem ÖSPV (2,3 %) und dem Eisenbahnverkehr (9,4 %).[6] Einkaufswege werden überwiegend individuell und motori-

3 Ich möchte in der Kategorienbezeichnung der Terminologie des BMVI folgen. Die Verkehrsmittel, die unter dem Begriff des ÖSPV und jene, die unter ÖPNV (Öffentlicher Personennahverkehr) gefasst werden, sind aber weitestgehend deckungsgleich (Omnibus, Straßenbahn, U-Bahn). Der Personenfernverkehr wird in der Verkehrsstatistik des BMVI unter ›Eisenbahn‹ (inkl. S-Bahn) gefasst (BMVI 2018: 212).

4 Anzahl der beförderten Personen.

5 »Der Geschäfts- und Dienstreiseverkehr enthält alle beruflich bedingten Fahrten oder Wege außer dem oben definierten Berufsverkehr. Neben den längeren geschäftlichen Reisen sind diesem Zweck die Teile des Wirtschaftsverkehrs zugeordnet, die nicht ausschließlich der Beförderung von Gütern und Personen dienen. Durch die Erhebungen seit dem Jahr 2002 sind nunmehr auch zu Umfang und Struktur der letztgenannten Wege detaillierte Informationen verfügbar« (BMVI 2018: 213).

6 Diese Werte werden stark verzerrt, da die 0,9 % der Personen, die in dieser Zweckkategorie fliegen für 12,2 % der geschäftsbedingten Wegestrecken verantwortlich sind. Die Verzerrung wirkt sich aber auf die übrigen Verkehrsträger in etwa gleich aus. Außerdem ist es hier zu einem Bedeutungsverlust des MIV gekommen (1990: 86,1 %; 1976 sogar 88,7 %). Diese Anteile wurden nicht nur vom Flugverkehr, sondern auch von der Eisenbahn übernommen (1990: 3,7 %)!

siert zurückgelegt: MIV (83,2 %), ÖSPV (5,8 %), Fahrrad (3,3 %) und Fußwege (5,0 %). Einkaufende Personen allerdings laufen zu 27,9 % und fahren Fahrrad (9,7 %). ›Nur‹ knapp über die Hälfte nutzen das Auto (53,1 %). Die mit dem eigenen Fahrzeug zurücklegten Einkaufswege sind also wiederum wesentlich länger als die die entsprechenden Fahrrad- oder Fußwege. Auch im Freizeitverkehr setzt sich die Dominanz des MIV fort: die Hälfte der freizeitbewegten Personen legen knapp über dreiviertel der Freizeitstrecken zurück. Allerdings sind fast 30 % zu Fuß und elf Prozent mit dem Fahrrad unterwegs. Die Unterscheidung zwischen Verkehrsaufkommen und –leistung ist hier also besonders relevant. Genau umgekehrt verhält es sich im zweiten Bereich des nicht erzwungenen Verkehrs: dem Urlaubsverkehr. Etwa gleich viele Urlauber sind mit dem PKW/Kraftrad und mit dem Flugzeug unterwegs (41,4 % und 45,7 %). Allerdings zeigen die Werte erneut eine klarere Dominanz des MIV (50,2 %) gegenüber dem Flugverkehr (36,6 %).[7] Trotz des enormen Wachstums des urlaubsbedingten Flugverkehrs hat dieser zu keiner Zeit mehr Personenkilometer verantwortet als der MIV (BMVI 2018: 227, 229).

Es ist deutlich geworden, dass der MIV für alle Wegezwecke eine deutliche Dominanz aufweist. Aus der eingangs vorgestellten mobilitätstheoretischen Perspektive wird bei dieser Prägewirkung die Kehrseite der Freiheit und Teilhabe durch Verfügungsmacht über Bewegungspotenziale deutlich: die Abhängigkeit von Nutzungschancen dieser (Auto-)Mobilität. Der systemische Charakter einer spezifischen Mobilität definiert nicht nur die gesellschaftlichen Teilhabemöglichkeiten, sondern auch Schließungsmechanismen des Verkehrssystems, die nicht ohne weiteres von anderen Verkehrsmöglichkeiten aufgefangen werden können. Auch wenn diese rein quantitativen Daten noch nichts über die Motivation und Disposition der Verkehrsteilnehmer*innen aussagen, so machen die verschiedenen Wegelängen zwischen den Trägern bei gleichem Zweck eine einfache Shift-Strategie unrealistisch. Ein zweiter Befund sagt aus, dass in einer Diskussion über die Verkehrswende, in der die Dominanz des MIV gebrochen werden soll, der Vergleichsverkehrsträger je nach Wegezweck unterschiedlich gewählt werden muss. Für kürzere Strecken (etwa bis zehn Kilometer, also Einkauf, Freizeit, evtl. auch Beruf und Ausbildung) sind Fuß- und Fahrradwege die Referenz, für mittlere und längere Strecken (Beruf, Geschäft, Ausbildung und vor allem Urlaub) sind es die Eisenbahn, der ÖSPV und das Flugzeug. Ein dritter Befund zeigt, dass bei Einkaufs- und Berufswegen die Aufteilung des Verkehrsaufkommens und der

7 Achtung, das BMVI erhebt nur Inlandsflüge!

Verkehrsleistung auf die verschiedenen Träger besonders stark zugunsten des MIV verschoben ist. In beiden Fällen stehen relativ ›wenige‹ Auto- und Kraftradfahrer*innen für eine relativ hohe Verkehrsleistung. Im Hinblick auf ein neues Leitbild des menschen- und naturgerechten Verkehrs muss hier die Frage vorangestellt werden, inwieweit diese Verkehre autonom entschieden wurden beziehungsweise individuellen Präferenzen folgen.

Anknüpfend an die macht- und kapitalismustheoretische Analyse des gesellschaftlichen Verkehrs ist deswegen eine andere Unterscheidung ausschlaggebend: bei den Wegezwecken Beruf, Ausbildung, Geschäft und Einkauf handelt es sich um ›erzwungene Verkehre‹. Ein Großteil des Verkehrswachstums fällt auf diesen Bereich zurück. Demgegenüber stehen die Wegezwecke Freizeit und Urlaub. Die erzwungenen Verkehre umfassten im Jahr 2016 laut BMVI 669,6 Milliarden von 1275,9 Milliarden Pkm, also etwa 52,8 %. Für eine Verkehrswende weg vom MIV hin zum Fuß-, Radweg und ÖNPV müssen hier Dimensionen der individuellen und kollektiven Handlungsmacht nicht nur in der Wahl des Verkehrsmittels, sondern im Zustandekommen des Mobilitätsbedarfs und seiner Übersetzung in Verkehr einbezogen werden (Schwedes 2013). Für die politische Steuerung der IG Metall außerhalb der betriebs- und tarifpolitischen Arena ist diese Unterscheidung zentral, da der Vertretungsanspruch über die Mitglieder und die Branchen im Organisationsbereich hinaus den sozialen Ausgleich im Transformationsprozess im Blick hat. Unter der Bedingung eines Mangels an alternativen Verkehrssystemen droht eine steuer- und abgabenpolitisch forcierte Verkehrswende (z.B. $CO_2$ Steuer) die Menschen sehr unterschiedlich zu belasten und den Transformationsprozess zu delegitimieren.

## Verkehr und Klimawandel – die Energieeffizienz der Verkehrsträger[8]

In der aktuellen Debatte taucht der Verkehrssektor immer wieder als das ›Sorgenkind‹ der nationalen Klimapolitik auf. Er ist der einzige Sektor, der im Vergleich zum Referenzjahr 1990 bisher zu keiner Reduktion von $CO_2$ Emissionen[9] beigetragen hat. Bis 2030 sollen die Emissionen um 40-42 % gegenüber

8 Zu einer verkehrsökologischen Betrachtung einer Verkehrswende gehört selbstverständlich die raumökonomische Dimension im Zusammenhang mit der Stadt-Land-Problematik verschiedener Mobilitätsbedürfnisse. Diese kann hier aber nur ansatzweise angedeutet werden.

9 Im Folgenden werde ich $CO_2$ synonym mit THG-Emissionen bzw. $CO_2$-Äquivalenten benutzen.

1990 reduziert werden (BMU 2016: 8). Während andere Sektoren Reduktionswerte zwischen 16 und 38 % aufweisen, kam es im Verkehrssektor bis 2018 nur zu einer Reduktion von 0,8 % (Schaubild Canzler/Knie in diesem Band). Doch welchen Anteil hat der MIV an den Emissionen?

Zur besseren Vergleichbarkeit der Energieintensität der einzelnen Verkehrsträger eignet sich die Betrachtung des jeweiligen End-Energieverbrauches. Die gesamte Energiekette wird in der Betrachtung des Verkehrssektors nicht einbezogen, sondern nur die Betriebs-Emissionen. Im Jahr 2016 betrug der End-Energieverbrauch des Verkehrs 2690 Petajoule (PJ), davon 2233 PJ durch den Straßenverkehr (83 %; der Rest verteilt sich auf Schienenverkehr, inländischen Luftverkehr und Binnenschifffahrt), der personenbezogene Straßenverkehr 1544 PJ (57,4 %) und der MIV schließlich 1508 PJ (56,1 %) (BMVI 2018: 303). Den Verbrauch von Diesel und Benzin beziffert das Verkehrsministerium mit 25,3 Milliarden Liter beziehungsweise 20,8 Milliarden Liter (BMVI 2018: 309). Deren Verbrennung entspricht einer Emission von etwa 115 Millionen Tonnen $CO_2$. Der mit fossilen Kraftstoffen betriebene Individualverkehr ist damit zu 70,5 % an den verkehrsbedingten Gesamt-Emissionen beteiligt.

Der Endenergieverbrauch von personenbezogenen Schienenverkehr (Eisenbahn, U-Bahn, Straßenbahn) betrug 2016 56 PJ, was einem Verbrauch von 1556 Gigawattstunden und Emissionen in Höhe von ca. acht Millionen Tonnen $CO_2$ beim deutschen Strommix[10] entspricht. Durch öffentlichen Personenstraßenverkehr (Omnibusse) kommen nach der gleichen Berechnungsmethode noch einmal gut fünf Millionen Tonnen $CO_2$ dazu. Der öffentliche Personenverkehr trägt in Summe also zu acht Prozent der verkehrsbedingten $CO_2$ Emissionen bei.

Setzt man diese Emissionen ins Verhältnis zu den Verkehrsleistungen von 956 Milliarden Pkm (PKW und motorisiertes Zweirad) entsteht eine (betriebsbezogene!) spezifische Leistungsemission des MIV von 120 g $CO_2$ pro Pkm und 21,8 g $CO_2$ pro Pkm für den öffentlichen Personenverkehr (239,3 Mrd. Pkm)[11].

10 Für 2016 sind das 523 Gramm pro Kilowattstunde (siehe dazu auch statista 2019: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/38897/umfrage/co2-emissionsfaktor-fuer-den-strommix-in-deutschland-seit-1990/, zuletzt geprüft am 30.01.2020).

11 Allianz pro Schiene unterteilt hier nochmal Personennah- und Fernverkehr auf Schiene und Straße und gibt für 2017 auf Basis von Daten des Umweltbundesamtes folgende Emissionen an: Personenfernverkehr Straße (Reisebus) 32g/Pkm – Schiene 13g/Pkm (Grundlage Strommix DB Fernverkehr); Personennahverkehr

Diese deutliche Differenz begründet den Druck auf eine ökologische Verkehrswende. Im Kontext der aktuellen Diskussion über das Klimaschutzprogramm und das –gesetz, in dem verbindliche Sektorziele zur $CO_2$ Reduktion festgehalten werden sollen, bildet sich hier der Veränderungsdruck gegenüber dem Geschäftsmodell der Herstellung und dem Verkauf von Automobilen (gleich welcher Antriebsart) ab. Innerhalb des Systems Automobilindustrie wird dieser Druck durch eine E-Auto-Strategie aufgegriffen. Hier ist die EU-Ebene durch die Flottengrenzwerte ab 2020 die entscheidende Regulationsebene. Da dieser Pfad die unmittelbar beschäftigungswirksame Teilstrategie ist und damit den aktuellen politischen Kontext für die Transformationsperspektive der IG Metall bildet, wird sie im nächsten Kapitel gesondert und ausführlich behandelt.

## Zwischenergebnis: das Spannungsfeld zwischen demokratie- und klimapolitischer Dimension des aktuellen Mobilitätsregimes

Der Verkehrssektor ist für etwa 19 % der $CO_2$ Emissionen Deutschlands verantwortlich. Das Auto hat darin den mit Abstand höchsten Anteil. Klima- und umweltpolitische Strategien einer Verkehrswende haben deshalb den MIV im Fokus. Gleichzeitig ist das Auto als hegemonialer Verkehrsträger in ein gesellschaftliches Mobilitätssystem eingebettet, das ökonomisch, stadt- und raumpolitisch und kulturell bestimmt ist. Der Zugang zu Mobilität, die in ihrer heutigen Form größtenteils Automobilität ist, bestimmt gesellschaftliche Teilhabemöglichkeiten (›Automobilitätsdispositiv‹). Die wegezweckübergreifende Dominanz des Autoverkehrs verdeutlicht das, auch wenn diese quantitative Darstellung allenfalls als Grundlage einer qualitativen Untersuchung über Rationalitäten und Dispositionen der Verkehrshandelnden herhalten kann. Im Kontext einer umfassenden Transformation des Verkehrssystems birgt das Ausblenden von vielfältigen Abhängigkeitsstrukturen und Zwangsverhältnissen (besonders im berufsbedingten Pendel- und Geschäftsverkehr siehe dazu Haas 2013) Gefahren gesellschaftlicher Exklusion. Das ist – neben der branchenpolitischen Zuständigkeit – der Grund für die hohe Relevanz des E-Autos in der Transformationsstrategie der IG Metall.

---

Straße (Linienbus) 75g/Pkm, Schiene (Straßen-, S- und U-Bahn) 64g/Pkm; siehe dazu auch https://www.allianz-pro-schiene.de/wp-content/uploads/2019/07/190716_emissionen_verkehr_de.pdf, zuletzt geprüft am 30.01.2020.

## Die ökonomische Bedeutung der Automobilindustrie und aktuelle Entwicklungen

Das Ansehen der Autobranche hat in den letzten Jahren stark gelitten. Jedoch trübt der enorme Image-Verlust die Bilanzen zunächst nicht. Im Gegenteil: neben Empörung war in den Medien viel Verständnis für die kommenden Herausforderungen zu vernehmen. Doch zur strukturellen Veränderung der Branche, die im Bereich der fossilen Antriebstechnik immer wieder Maßstäbe setzte und nun radikal umschwenken muss, kommen nun konjunkturelle Schwierigkeiten.

### Die Automobilindustrie als Kernbranche der ›Old Economy‹

Während des Fordismus wurden massenhaft Arbeiter*innen als Konsument*innen in den Produktionsprozess integriert und so nicht nur neue Wachstumsschübe, Produktivitätssteigerungen und Profite ermöglicht, sondern auch den Zugang zu ehemals der Oberschicht vorbehaltenen Konsumgütern demokratisiert. Im Zentrum des klassenübergreifenden Wohlstandsgewinns stand das eigene Auto (Möser 2002: 190ff.). Als hochkomplexe Maschine sind in ihr große Mengen an Arbeit vergegenständlicht, was als Massenprodukt, das es nach dem Zweiten Weltkrieg in der BRD wurde, zu einem enormen Beschäftigungsaufbau führte. Schon 1970 beschäftigte die Branche über 700.000 Menschen. Die massenhafte Ausbeutung von Arbeiter*innen und Natur, sowie die Externalisierung von ökologischen Folgekosten hat über Jahrzehnte Profitmargen ermöglicht, die große Verteilungsspielräume bot. Die Arbeiter*innen- und Gewerkschaftsbewegung nutzte dies für den Aufbau umfangreicher Machtressourcen und wurde so zum integralen Bestandteil der industriellen Beziehungen in Deutschland (Müller-Jentsch 1997: 83ff.).

Die Kernbranche der Nachkriegsprosperität war die Automobilindustrie. Die dafür notwendige Infrastruktur ist durch die entsprechende politische Regulierung sichergestellt worden. Das Leitbild der autogerechten Stadt- und Raumentwicklung hat die planerische Rationalität des Wiederaufbaus nach dem Krieg geprägt und tut das in weiten Teilen bis heute. Hier werden die verschiedenen Dimensionen des ›Automobilitätsdispositivs‹ (Manderscheid in diesem Band) deutlich: als Konsumprodukt sind sie das Sinnbild des modernen bürgerlichen Freiheitsversprechens, des Individualismus, aber auch der Entfremdung (Schwedes 2017: 17ff.). Als besonders werthaltige Konsum-

güter sind sie für private Haushalte eine langfristige Investition, an die hohe Qualitätserwartungen gestellt werden und die sich als Prestigeobjekte eignen, Distinktionsbedürfnisse zu befriedigen. Als Industrieprodukt steht es im Zentrum der zweiten industriellen Revolution, in deren Verlauf sich neue Produktionsmethoden und –modelle und daran anknüpfend qualifizierte und gut regulierte Beschäftigung in der Industrie durchgesetzt haben (Fordismus). Das Auto muss also in seiner wirtschafts-, kultur-, industrie- und arbeitspolitischen Dimension betrachtet werden, um einen vollständigen Blick auf den anstehenden Transformationsprozess zu erhalten (Haipeter/Banyuls 2007). Politische Strategien, die nur auf einzelne Dimensionen der Verkehrswende fokussieren, sind wenig aussichtsreich. Hieraus erklärt sich, warum die IG Metall die Beteiligung weit über ihre mitgliederbezogenen Mobilisierungsstrategien hinaus als wichtiges Kriterium des Erfolgs der Energie- und Verkehrswende definiert.

2017 haben die über 840.000 Beschäftigten der deutschen Automobilindustrie etwa 5,1 % zur Bruttowertschöpfung Deutschlands beigetragen (2000: 3,4 %). Die gesamte Metall- und Elektroindustrie (M+E Industrie), die zu einem Großteil die Vorleistungen für die Fahrzeugindustrie stellt, war zu 15,3 % an der Bruttowertschöpfung Deutschlands beteiligt. Zur selben Zeit waren 2,3 % der Erwerbstätigen in dieser Branche beschäftigt (M+E Industrie insgesamt: 10,6 %). Dementsprechend weist der Fahrzeugbau die höchste Produktivität aller Wirtschaftsbereiche auf – ein zentrales Kriterium eines Hochlohn-Standorts in einer global stark integrierten produzierenden Industrie (2017: 146.044 € pro Beschäftigten; Elektroindustrie: 100.983 €; sonstiges Verarbeitendes Gewerbe: 77.279 €; Durchschnitt aller Dienstleistungen: 61.194 €). Die Beschäftigten und ihre Interessenvertretungen haben hohe Lohnzuwächse erstritten. Im Fahrzeugbau betrugen die Bruttoentgelte 2017 im Durchschnitt 60.121 Euro (2000: 37.171 €). In der M+E Wirtschaft insgesamt dagegen 48.457 Euro, im sonstigen Verarbeitenden Gewerbe 36.747 Euro, im Durchschnitt der Dienstleistungsbranchen 28.184 Euro, im Durchschnitt aller Wirtschaftszweige 30.885 Euro. Damit wuchsen die Löhne in der Fahrzeugbranche mit einem jährlichen Schnitt von 2,7 % (zwischen 2000 und 2011) beziehungsweise 3,2 % (zwischen 2011 und 2017), die Durchschnittslöhne der M+E Wirtschaft wuchsen in den selben Zeiträumen um 2,1 % beziehungsweise 2,5 %, in den Dienstleistungsberufen um 1,2 % beziehungsweise 3,0 % (IW Consult 2018: 32-47). Der überdurchschnittliche

Lohnzuwachs im Automobilsektor ist im Wesentlichen auf die Tarifbindung zurückzuführen, die in dieser Branche zu den höchsten zählt.[12]

## Die mehrdimensionale Krise der Autoindustrie

Nach neun Wachstumsjahren erlebt die Automobilindustrie aktuell einen Auftragseinbruch. Von Januar bis einschließlich Mai 2019 sind bisher etwa 2,9 Millionen Autos produziert worden, das entspricht einem Minus von 12 % zum Vorjahr (Export: -14 %) (jeweils zum Vorjahre – VDA 2019a). Die Zulassungszahlen sind in allen relevanten europäischen Märkten außer Polen und Deutschland zurückgegangen (Italien -3,8 %, Spanien -5,1 %, Österreich -7,4 %, Niederlande -10,3 %) (ACEA 2019). Die Marktteilnehmer gehen einhellig davon aus, dass sich dieser Trend zunächst fortsetzen wird. Die Hersteller und großen Zulieferer kündigen großen Personalabbau an (Audi 9500, Daimler mehr als 10.000 weltweit, BMW 5000-6000, Bosch 3500, Continental 5000-7000 – alle bezogen auf den Zeitraum 2022-2023). Parallel mehren sich Insolvenzen bei kleinen und mittelständigen Zulieferern (Eisenmann, Avir Guss, Weber Automotive). Ein wichtiger Grund ist der Einbruch in China (erstes Halbjahr 2019: -14 % bei Neuzulassungen), aber auch in den USA (in diesem Jahr bisher -9 %) (VDA 2019b). Die konjunkturell üblichen Umsatzrückgänge überlagern sich jetzt mit den technologisch-strukturellen Effekten des Umbaus der kompletten Antriebstechnologie. In Deutschland sind von etwa 840.000 Beschäftigten etwas über 300.000 im Antriebsstrang, also der Entwicklung und Produktion von Motor, Getriebe, Auspuffanlage etc., beschäftigt.

Das Heilsversprechen der Wirtschaft, Ökologie und Ökonomie Beschäftigung zusammenzubringen, besteht in einem neuen Produkt: dem E-Auto. $CO_2$ -neutrale Individualmobilität ohne Einbußen in Komfort und Flexibilität – das ist der vorgeschlagene Entwicklungspfad aus Klima- und Absatzkrise. Aber der Branche ist klar, dass es schwer werden wird, mit dem E-Auto die gewohnten Margen zu erreichen. Die Batterie als werthaltigste Komponente wird hochautomatisiert hergestellt, die Rohstoffe sind sehr teuer und an-

12 Wie stark umkämpft die Tarifpartnerschaft als zentrales Element der Regulierung der Arbeitsbeziehung in Deutschland mittlerweile ist, hat der Präsident der Arbeitgeberverbandes Gesamtmetall Dulger in einem Interview mit der Süddeutschen Zeitung am 22. Juli 2019 gezeigt, siehe dazu: https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/gesamtmetall-praesident-dulger-im-interview-das-war-einfach-zu-viel-fuer-uns-1.4534756?reduced=true, zuletzt geprüft am 30.01.2020.

stehende Kostensenkungen durch Skaleneffekte werden angesichts der neuen Konkurrenzsituation am Weltmarkt schnell an die Endkunden weitergereicht werden müssen. Der Marsch durch die ›Margenwüste‹ (AlixPartners 2019) steht jedoch enormen Investitionsvolumen für die neuen Technologien entgegen, die durch die neue Klimaregulation der EU und der chinesischen Industriepolitik unter hohem Druck stehen. Diese Strategie der ökologischen Modernisierung (Kaufmann/Müller 2009; Fatheuer et al. 2015) des MIV ist aktuell die einzige Möglichkeit der Unternehmen, auf diese struktur- und konjunkturbedingte Parallelkrise zu reagieren. Gleichwohl werden die Probleme damit nicht gelöst, sondern nur verlagert. Der enorme Raumverbrauch von Autos im städtischen Gebiet nimmt durch einen anderen Antrieb nicht ab, die ökologische Frage spitzt sich als Rohstofffrage bei der Produktion von Batteriezellen sogar noch zu. Doch es wäre zu kurz gegriffen, wenn man die Transformationsstrategie der Unternehmen nur anhand eines neuen Antriebssystems begreift. Die beschleunigte Marktdurchdringung des lokal emissionsfreien Autos ist zwar eine sehr investitionsintensive Aufgabe für Politik und Industrie, aber womöglich nur der Ausgangspunkt für einen industriellen Umbau größeren Ausmaßes, der Geschäftsmodelle und Wertschöpfungsketten vollkommen neu konfiguriert (Stichwort: autonomes Fahren).

Zudem ist die Automobilindustrie auch eine Pilotbranche weiterer, seit Jahrzehnten wirkender Transformationstreiber. Die Internationalisierung der Wertschöpfungsketten hat besonders ab Anfang der 90er Jahre den Druck auf die deutschen Produktionsstandorte verschärft und hier zu einer starken Verlagerung geführt (Haipeter/Banyuls 2007; Krzywdzinski 2018). Auch die neuen Effizienztechnologien der digitalisierten und vernetzten Produktion (Industrie 4.0) finden in der Automobilproduktion im Branchenvergleich die meiste Anwendung (Bitkom 2017). Die IG Metall arbeitet hier seit vielen Jahren gegen den Verlagerungsdruck und konnte den ›Billig‹-Strategien mit eigenen arbeitspolitischen Konzeptionen ›Guter Arbeit‹ erfolgreich entgegenarbeiten (Urban 2019b: 25ff.). Und schließlich setzen die Handelsstreitigkeiten zwischen den USA und China und das Brexit-Drama der enorm exportorientierten Industrie (VDA 2019c) mittlerweile stark zu. Als der diskursiv bestimmende Treiber der technologischen Entwicklung, der Investitionen und Langfrist-Strategien prägt, erweist sich aktuell aber die Klimaregulation.

## Die Strategien ihrer Überwindung: die E-Mobilität als neues Akkumulationsfeld

Entsprechend der oben dargestellten Reduktionsvorgaben der EU im Verkehrssektor müssen die Hersteller ab 2020 einen Grenzwert von 95g $CO_2$/km für alle in der EU zugelassenen Fahrzeuge (Flotte) im Durchschnitt erreichen. Aktuell[13] befinden sich die deutschen Hersteller bei 122g/km (Volkswagen) bis 127g/km (Daimler). Toyota steht mit 103g/km besonders gut da, danach folgen die französischen Hersteller PSA und Peugeot-Renault-Nissan (112g/km). Laut EU-Regularien fällt ab 2020/21 pro zugelassenem Auto und überschrittenem Gramm $CO_2$ im Flottendurchschnitt 95 Euro Strafzahlung an. Legt man die Flottenemissionen und Zulassungszahlen aus dem Jahr 2018 zugrunde, ergeben sich nach Berechnungen des Beratungsinstituts Everscore ISI für Volkswagen 8,6 Milliarden Euro Strafzahlungen (24 % des Gewinns), für Daimler, BMW und PSA jeweils etwa 2,6 Milliarden Euro (14 % bzw. 19 % und 39 %), für Fiat-Chrysler fast 3 Milliarden Euro (19 %) und Renault etwa 3,5 Milliarden Euro (43 %) (Meier 2019). Diese Zahlen machen deutlich, wie hoch der Handlungsdruck ist, die Flottendurchschnittswerte stark zu reduzieren.

Im Wesentlichen nutzen die Hersteller dafür zwei Hebel: die Effizienzsteigerung der Verbrennungsmotoren und den Markthochlauf von E-Autos. Der erste Hebel hat nach Verlautbarungen der Hersteller ein Reduktionspotenzial von etwa zehn Prozent. Der große Teil der notwendigen Reduktion der Flottenemissionswerte wird über die Zahl der zugelassenen E-Autos zu bewerkstelligen sein. Die IG Metall geht davon aus, dass die $CO_2$ -Reduktion um 37,5 % bis 2030 einem E-Auto-Anteil (BEV und PHEVs) von 50 % der Neuzulassungen auf dem deutschen Markt entspricht. Das ist die harte ökonomische Funktion der E-Mobilität, der soziale und ökologische Erwägungen gegenüberstehen. Für einen derart beschleunigten Durchdringungsprozess ist das koordinierte Zusammenwirken zahlreicher Bedingungen notwendig. Die dringlichste Aufgabe ist der flächendeckende Ausbau einer leistungsfähigen Ladeinfrastruktur und ein entsprechendes Produktangebot in den verschiedenen Fahrzeug-Segmenten. VW zum Beispiel hat im März 2019 seine Ziele verschärft und angekündigt, in den nächsten zehn Jahren 70 elektrisch angetriebene Modelle (bisher 50) anzubieten und dabei 22 Millionen Elektrofahrzeuge zu verkaufen (bisher 15 Mio.). Wie diese Produkte angenommen

13 Die letzten Zahlen der Studie von PA Consulting (2018) sind aus dem Jahr 2017 und stammen vom ICCT.

werden, ist nicht nur aufgrund anhaltend hoher Preise der Rohstoffe für Batterien offen.

Die Flottenemissionen sind ein auf die Unternehmensebene begrenzter Regulierungsgegenstand, der die Entwicklungsabteilungen fordert, die herstellerindividuellen Effizienzpotenziale zu nutzen. Da es in der Klimaregulation aber um volkswirtschaftliche Gesamtwerte geht, müssen diese Regulierungsinstrumente mit der absoluten Zahl der zugelassenen Fahrzeuge ins Verhältnis gesetzt werden. Die Reduktionsvorgaben für den gesamten Verkehrssektor, die bisher im Klimaschutzplan der Bundesregierung festgehalten sind, werden also nur bedingt durch die Flottengrenzwerte der Hersteller erreicht. Rebound-Effekte können Effizienzgewinne (über-)kompensieren (Zulassungszahlen, neue Externalisierungsstrategien in der Rohstofffrage).

Vor diesem Hintergrund will die Automobilindustrie der klimapolitischen Frage mit einer grünen Wachstumsstrategie begegnen, in die durch Innovationen entstandene neue Akkumulationsfelder (z.B. Digitalisierung, Mobilitätsdienstleistungen) eingebunden sind. Die Produktion des elektrischen Antriebs geht dabei mit einer Veränderung der Kapitalzusammensetzung einher. Die trotz fortwährender Automatisierungs- und Digitalisierungsschritte immer noch arbeitsintensive Produktion von Verbrennungsantrieben wird durch eine leichter rationalisierbare kapitalintensive Batterieproduktion Schritt für Schritt ersetzt. Das neue Antriebssystem weist eine geringere Wertschöpfungstiefe auf. Neue Margen werden dabei weniger in der Produktion, sondern in Mobilitätsdienstleistungen entstehen. Der Druck auf die Beschäftigten wird daher mittel- und langfristig nicht abnehmen. Die ›neue‹ Technologie entwertet alte Qualifikationen und zusätzlich zu den Rationalisierungseffekten durch digitalisierte Anlagen nimmt der Verlagerungsdruck gegenüber deutschen Standorten durch den elektrischen Antrieb stark zu.

Entsprechende Beschäftigungseffekte finden sich zum Beispiel die ELAB 2 Studie (Bauer et al. 2018), die diese anhand der realen Produktionszahlen der Hersteller und großen Zulieferer errechnet hat. Laut dieser Studie sollen bis 2030 ca. 75.000 von etwa 220.000 Beschäftigten in der Produktion und Entwicklung von Antriebskomponenten überflüssig werden. Dabei wurde schon die Entstehung neuer Arbeitsplätze eingerechnet. Grundlage der Rechnung war die Annahme, dass die Flottenemissionen der Hersteller bis 2030 um 30 % reduziert werden. Nach der Einigung der europäischen Institutionen auf den Zielwert von 37,5 % $CO_2$ Reduktion bis 2030 ergab eine Neuberechnung, dass etwa 150.000 Arbeitsplätze betroffen sind (wiederum nur in der Entwicklung und Produktion von Antriebskomponenten). Beide Rech-

nungen nahmen des Weiteren an, dass die neuen Technologien an den hiesigen Standorten produziert, die Wertschöpfungskette erhalten und das Produktionsvolumen von etwa 5,7 Millionen Einheiten im Jahr erhalten werden. Eine jüngere Studie zum Thema[14] bestätigt diese Größenordnung. Sollten die neuen Antriebskomponenten (vor allem die Batteriezelle) nicht in Deutschland gefertigt werden, könnte das Beschäftigungsrisiko weiter steigen.[15]

Die Geschwindigkeit der Transformation und ihre Beschäftigungswirkung wird also im Wesentlichen von der Klimaregulation vorgegeben und steht teilweise zur betriebswirtschaftlichen Seite des technologischen Wandels in starkem Kontrast. In manchen Fällen kann von einem ›Antriebswechsel unter Volllast‹ gesprochen werden, denn der Boom, der noch 2018 der gesamten Branche Rekordergebnisse bescherte, hält vielerorts an. Gleichzeitig stoßen die – vor allem konjunkturbedingten – Auftragseinbrüche, mittlerweile bis in die Zentren der deutschen Automobilproduktion vor und verbinden sich aber mit Struktureffekten, die im Rahmen der Umstellung auf E-Mobilität seit längerem angekündigt wurden. Es handelt sich bisher noch nicht um einen nachfragegetriebenen Umstieg auf die neue Technologie – im Gegenteil. Noch immer garantiert der anhaltendem SUV-Boom hohe Gewinne. Damit hält die fossile Technologie teilweise als ökonomische Grundlage zur Entwicklung der (potenziell) ökologisch nachhaltigen Technologie her. Diese Wirkung wird angesichts neuen Grenzwerte ab 2020 allerdings abnehmen. Die margenstarken Mittel- und Oberklassefahrzeuge werden dann zunächst durch ihre Hybrid-Varianten ersetzt werden.

---

14 Die Studie stammt vom CAR Institut der Universität Duisburg-Essen, operiert mit anderen Daten, kommt aber auf ein ähnliches Ergebnis, zum Vergleich siehe https://ecomento.de/2019/09/30/emobilitaet-kostet-bis-2030-rund-125-000-jobs-in-deutschland-studie/, zuletzt geprüft am 30.01.2020.

15 Eine wesentliche Ergänzung: In der Quantifizierung der Beschäftigungseffekte wurden in der ELAB 2 Studie die Produktivitäts- und die Technologieeffekte getrennt ausgewiesen. Am Ergebnis hat die Produktivitätsentwicklung einen Anteil von etwa 2/3. Das motivierte manche Kommentator*innen dazu, den Technologieeffekt für beschäftigungspolitisch vernachlässigbar zu erklären. De facto sind aber natürlich beide Effekte in der empirischen Transformation eng verwoben. Eine erste positive Meldung in diese Richtung erschien im November 2019: Elon Musk verkündete, dass er die nächste Gigafactory von Tesla im brandenburgischen Grünheide errichten lassen will. Ab 2021 soll dort das Model Y hergestellt werden. Ein Investitionsvolumen von vier Milliarden Euro wurde angekündigt. Zunächst sollen 3000, später bis zu 8000 Arbeitsplätze entstehen.

Das hat Folgen für die betrieblichen Übergangsprozesse. In manchen Fällen müssen parallel zu hochausgelasteten Bereichen neue Fertigungsstraßen erstellt werden, deren Produkte absatzbezogen vollkommen unsicher sind. Die resultierenden logistischen Belastungen nehmen die Beschäftigten und Werksleitungen aber in Kauf, weil hier die Strategie der Finanzierung der neuen Technologie durch eine noch gut laufende alte Technologie funktioniert und der Standort (vorerst) gesichert ist. Im Zulieferbereich dürfte allerdings der Verlagerungsdruck prozessprägender sein (zur Rolle der Beschäftigten in der österreichischen Automobilzulieferindustrie siehe auch den Beitrag von Högelsberger/Maneka in diesem Band). Hier werden oft alte Technologien ausgefahren, ohne die Anbindung an neue Produkte zu organisieren. Der Transformationsatlas, mit dem die IG Metall im Jahr 2019 den Vorbereitungsstand auf kommende Herausforderungen (Transformation E-Mobilität, Digitalisierung, Industrie 4.0) von fast 2000 Unternehmen erfasst hat, ergab, dass über 50 % der Unternehmen einen Planungshorizont von unter zwei Jahren haben, eine konkrete Strategie einer produkt- oder geschäftsmodellbezogenen Transformation ist hier nicht vorhanden. Das betrifft vor allem kleine und mittlere Unternehmen, deren Produktportfolio wenig diversifiziert ist und deren finanziellen und personellen Ressourcen kaum eine grundlegende Produktkonversion erlauben.[16]

Die parallelen Entwicklungen der Transformation der Autoindustrie (Dieselabsatz-Krise, Hybrid als Übergangstechnologie, batterieelektrischer Antrieb) wirken sich auf die verschiedenen Positionen der Wertschöpfungskette (Zulieferer verschiedener Ordnung und Hersteller) unterschiedlich aus. Trotzdem ist eine grundlegende ›Transformationsstrategie‹ der Arbeitgeberseite erkennbar: Verlagerung und Beschäftigungsabbau. Die Reaktion der Geschäftsführungen von kleinen Zulieferbetrieben bis zu den großen Herstellern gleicht sich in der Reaktion, absatzbedingte Risiken des Technologiewandels und konjunkturbedingte Auftragseinbrüche über Lohnkostenreduktion abfangen zu wollen.[17] In der Abwendung dieser Strategie besteht die zentrale Aufgabe der IG Metall in der Transformation.

---

16 Präsentation zur Pressekonferenz der IG Metall über die Ergebnisse der Transformationsatlas (IG Metall 2019a)

17 Beispielhaft dafür ist die Entscheidung des Vorstandes von Continental im September 2019, seit dem kommen fast wöchentlich ähnliche Meldungen hinzu, siehe dazu Schiefenhövel2019.

## Gewerkschaftliche Anforderungen an eine erfolgreiche Transformation – sozial, ökologisch, demokratisch

Die demokratische Teilhabe, die Produktion und Verteilung der Verkehrsträger und die ökologischen Folgen des konkreten Verkehrs wurden im Artikel als drei verschiedene Dimensionen der gesellschaftlichen Mobilität vorgestellt. Die bevorstehende Transformation wirkt sich heute schon auf all diese Dimensionen aus. Für einen erfolgreichen Regulationsprozess wird es wichtig sein, die Konfliktlinien zwischen den Mobilitätsbedürfnissen der Menschen, der Produktion und Distribution der entsprechenden Verkehrsträger und ihres jeweiligen Ressourcen- und Energieverbrauchs zu benennen und mit den entstehenden Zielkonflikten ehrlich umzugehen. Ich möchte nun im Schlussteil einige konkrete Handlungsbeispiele der IG Metall im Kontext der drei Dimensionen vorstellen.

Grundsätzlich fordert die IG Metall eine Verbindung von Klima- und Industriepolitik, mit dem Ziel, die Entwicklung von energieeffizienteren Technologien durch Innovationsförderungen, kohärenten Steuerungsprozessen und branchen- und regionsspezifischen Anpassungsprogrammen zu unterstützen. Für die politische Regulierung ist hier eine transparente und eindeutige Zuordnung von Verantwortlichkeiten zwischen den Ressorts notwendig. Die Erreichung der Zielwerte muss zum integrierter Bestandteil Arbeit der Fachministerien werden. Hier bleibt die Ausgestaltung des Klimaschutzgesetzes hinter den Erwartungen zurück. Die Definition von jahresgenauen Reduktionszahlen und die Tauschbarkeit der Emissionskontingente zwischen den Ressorts lässt eine auf Opportunitäten ausgerichtete Reduktionsstrategie befürchten, die nicht an technischen, wirtschaftlichen, sozialen Rahmenbedingungen orientiert ist. Vielmehr fordern IG Metall und DGB (IG Metall 2019b; DGB 2019) eine Klimapolitik als sektorenübergreifende Querschnittsaufgabe, die alle Fachbereiche betrifft, um die Entwicklung von Effizienztechnologien gemäß ihrer gesamtgesellschaftlichen Wirkung entsprechend zu unterstützen. Die Relevanz der Sektorkopplung ist in der Verbindung von Energie- und Verkehrswende besonders augenfällig (siehe dazu auch den Beitrag von Kemmerzell/Knodt in diesem Band). Schließlich fordern die Gewerkschaften eine genauere Definition der sozialen Folgenabschätzung, mit der das unabhängige Sachverständigengremium die Maßnahmen und Ergebnisse der Klimaschutzpolitik bewertet.

Die Praxis der Anhörungen im Zusammenhang mit dem Gesetzgebungsprozess zur Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 verlief diesbezüg-

lich unbefriedigend (DGB 2019). Inhaltlich ist die Einschätzung aus gewerkschaftlicher Sicht durchwachsen: die Zielvorgaben für den Ladeinfrastrukturausbau und die neue Besteuerung zugunsten von Bahnreisen und Verteuerung von Flugreisen sind ein Schritt in die richtige Richtung. Die Regelungen zum Mindestabstand beim Ausbau der Windanlagen zu Wohnsiedlungen werden den dringend benötigten Netzausbau aber massiv behindern. Die Investitionszusagen sind bei weitem zu niedrig und der geringe $CO_2$ -Preis wird kaum eine Lenkungswirkung entfalten. Die Gewerkschaften kritisieren eine $CO_2$ Bepreisung, die als reines Marktinstrument soziale Härten, die unter der Bedingung mangelnder Alternativen entstehen, nicht erfasst. Die Ausgleichsmaßnahmen (Senkung Strompreis durch Minderung der EEG Umlage und Erhöhung der Pendlerpauschale) sind unzureichend. Zudem nutzt die Erhöhung der Pendlerpauschale tendenziell Besserverdienenden. Von Gewerkschaftsseite wurde im Gesetzgebungsprozess ein Mobilitätsgeld vorgeschlagen, das pauschal allen zur Verfügung gestanden hätte und untere Einkommen überproportional begünstigt hätte (IG Metall 2019b; DGB 2019). Nun gilt es aber zunächst, die beschlossenen Maßnahmen umzusetzen und deren Wirkung abzuwarten.

Betriebspolitisch hat die IG Metall mit dem schon angesprochenen Transformationsatlas einen umfangreichen und detaillierten Einblick in die Zukunftsstrategien der Industrieunternehmen in Deutschland gewinnen können. Betriebsrät*innen und andere betriebliche Vertreter von fast 2000 Unternehmen, in denen ca. 1,7 Millionen Menschen arbeiten, haben in Workshops standardisierte Fragen zur Transformation in ihrem Betrieb beantwortet. Dabei sind alle Betriebsgrößen und Branchen vertreten. Die Themengebiete umfassten die eingesetzten Technologien, Produkte, Mitbestimmungsstrukturen, betriebliche Organisationsprozesse, Entwicklungsstrategien etc. Schon die Durchführung der vorbereitenden Seminare und Workshops hatte eine beteiligungspolitische Wirkung und schuf in hohem Maße Transparenz. Die betrieblichen Vertretungsstrukturen, aber auch den verantwortlichen hauptamtlichen Gewerkschaftsfunktionär*innen vor Ort können nun bei der Entwicklung von eigenen Strategien auf eine betriebsgenaue, aber auch überregionale Datenbasis zurückgreifen, die neue politische Hebel ermöglicht. Die Organisierung und Mobilisierung der Interessen der Beschäftigten ersetzt das freilich nicht. Jedoch wurde hier ein Werkzeug geschaffen, das transformationsbezogene Daten als Grundlage einer beteiligungsorientierten Regulierung zugunsten der betroffenen Beschäftigten umverteilt. Das definierte Ziel der IG Metall ist es, mit diesen Informationen für jeden Stand-

ort ein Zukunftskonzept zu entwickeln, mit dem über Qualifizierungen und Weiterbildungen alle Beschäftigten eine Perspektive in den anstehenden Umstrukturierungsprozessen erhalten.

In diesem Sinne kämpft die IG Metall für Standort- beziehungsweise Zukunftssicherungsprogramme, die in den großen Unternehmen Beschäftigungssicherungen bis 2029 oder 2030, sowie Investitionen, Produktzusagen und klare Pläne zur Standortentwicklung, sowie Qualifizierungszusagen enthalten. Solche Programme sollen in der Folge tariflich möglichst auf die Fläche ausgedehnt werden. Dort, wo Unternehmen das nicht leisten können (kleine und mittelständige Unternehmen, Unternehmen mit schlechter Ressourcenausstattung oder in strukturschwache Regionen), wird man die konkrete betriebliche und auch tarifliche Ebene verlassen und regionale Entwicklungsfonds einsetzen müssen.

Mit dem Transformationskurzarbeiter*innengeld hat die IG Metall auch ein arbeitsmarktpolitisches Instrument in die Debatte eingebracht, das die positiven Erfahrungen der Kurzarbeit aus der Finanzkrise 2008f. auf die Umstrukturierungsprozesse der nächsten Jahre überträgt. Bisher bestehen mit dem Konjunktur- und dem Transferkurzarbeiter*innengeld nur Instrumente, die Beschäftigte im Falle einer vorübergehenden absatzbedingten Krise des Unternehmens oder gar einer Betriebsschließung auffangen. Der Transformationsprozess der Digitalisierung, E-Mobilität und fortwährender Automatisierung verlangt aber Antworten auf wirtschaftsstrukturelle Änderungen. Das Transformationskurzarbeiter*innengeld soll hier eine Lücke schließen und die Freistellung der Beschäftigten an eine verpflichtende Qualifikationsmaßnahme binden, die durch beide Betriebsparteien vereinbart wird. Der Betriebsrat erhält hier also Mitbestimmungsrechte. Die Maßnahme gilt dem Vorschlag nach für vier Wochen bis zu 24 Monaten. Die Forderung nach diesem arbeitsmarktpolitischen Instrument hat die IG Metall im Arbeitsministerium platziert.

Die IG Metall ist zudem in beratenden Kommissionen und Arbeitskreisen tätig, die auf Landes- und Bundesebene (für Baden-Württemberg siehe Burmeister 2019) Entwicklungsszenarien entwirft und die Regierungen in der Wahl ihrer politischen Instrumente begleitet. So sitzt sie etwa in der ›Mobilitätskommission‹ NPM (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität), die die Bundesregierung 2018 im Anschluss an die NPE (Nationale Plattform Elektromobilität) gebildet hat, in zwei Arbeitskreisen: in der Arbeitsgruppe eins zum Thema Klimaschutz und Verkehr und der Arbeitsgruppe vier zur Sicherung des Mobilitäts- und Produktionsstandortes, Batteriezellproduktion, Rohstof-

fe und Recycling, Bildung und Qualifizierung. Aufgabe der Arbeitsgruppe eins ist, Wege zur Erreichung des Sektorziels im Verkehr (von derzeit etwa 170 Mio. Tonnen $CO_2$ auf 95-98 Mio. Tonnen $CO_2$ in 2030) zu entwickeln, einzelne Steuerungsinstrumente zu definieren und Folgen abzuschätzen. Im Sommer 2019 hat die Arbeitsgruppe einen Zwischenbericht abgegeben (NPM 2019), der neben der Elektrifizierungsstrategie der Antriebe (NPM 2019: 25-29) auch Einsparungspotenziale durch Verschiebung der Anteile aller Fortbewegungsformen (NPM 2019: 36-49) analysiert. In der Transformationsstrategie der IG Metall haben beide Elemente der Verkehrswende – die Elektrifizierung der Individualmobilität und der Ausbau des öffentlichen Verkehrs – entsprechend der regional sehr unterschiedlichen Infrastrukturbedingungen, eine wichtige Rolle. Aus dieser Sicht ist für die ökologische Wirksamkeit entscheidend, von der Debatte über neue Grenzwerte und Sektorziele zur entschiedenen politischen Regulierung zu kommen und hier die entsprechenden Maßnahmen umzusetzen (klarer Fahrplan Infrastrukturausbau für Ladesäulen, Ausbau des Strom- und Verteilnetzes, Investitionen in Schienenbau, Investitionen in Energiespeichersysteme wie z. B Wasserstofftechnologie). Der Bericht gilt der Gewerkschaft als Orientierung zur Umsetzung der Klimaschutzziele der Bundesregierung im Verkehrssektor.

Für die IG Metall ist klar, dass die Transformation der Automobilindustrie und der industriellen Produktion perspektivisch über die betriebliche und tarifliche Regulationsebene hinausgeht. Aus diesem Grund hat die Organisation ihre Mitglieder am 29. Juni 2019 zu einer Großkundgebung aufgerufen. Die Entscheidung fiel dabei bewusst auf eine zentrale Veranstaltung in Berlin, um die Relevanz der Bundesebene der Regulation und konzentriert das gemeinsame Anliegen der Beschäftigten aus der gesamten Republik deutlich zu machen: einen zukunftsfähigen Industriesektor im Land, der neben der Erfüllung ökologischer Erfordernisse gute Arbeitsbedingungen und Löhne gewährleistet. Durch Wortbeiträge führender Vertreter*innen von Umwelt- und Sozialverbänden wurde die gesellschaftspolitische Dimension dieser Frage deutlich. Flankiert wurde diese Veranstaltung durch ein gemeinsames Positionspapier mit dem BUND und NABU (IG Metall/BUND/NABU 2019).

## Einige Schlussfolgerungen für neue Gewerkschaftspolitik

Für die IG Metall machen all diese Dimensionen der Transformation – sozialer Ausgleich, ökologische Wirksamkeit, demokratische Teilhabe – den

Vertretungsanspruch ihrer Mitglieder aus. Ihre Handlungsmacht gewinnt sie dabei aus verschiedenen Ressourcen (Arbeitskreis Strategic Unionism 2013: 345ff.), die unterschiedliche Bedingungsfaktoren haben. Die deutschen Arbeitsbeziehungen sind durch Vertretungsstrukturen gekennzeichnet, in denen die Gewerkschaften einen Großteil ihres Handlungs- und Durchsetzungsvermögens aus institutionellen Machtressourcen (Betriebsverfassungsgesetz, Arbeitsgerichte, Tarifautonomie) beziehen, womit sie Jahrzehnte lang sehr erfolgreich waren. Angesichts der beschriebenen Herausforderungen ist offen, ob diese Quelle gewerkschaftlicher Handlungsmacht in dem Maße erhalten bleibt. Unzweifelhaft wird sich das Produktionsmodell grundlegend ändern müssen, wenn die verschiedenen Nachhaltigkeitsdimensionen ernst genommen werden. Die zentrale Frage für die IG Metall ist daher, wie gewonnene Mitbestimmungsstrukturen in einer wirkungsvollen Transformation der Industrie erhalten bleiben und sogar ausgebaut werden können. Es liegt nahe, die für die etablierten Verhandlungsmuster genutzten institutionellen Machtressourcen durch eine strategische Verlagerung der Handlungsmacht auf andere Machtressourcen zu ergänzen, um so der Ungleichzeitigkeit der verschiedenen Konfliktdimensionen der Transformation gerecht zu werden. Dazu zählt eine verstärkte Nutzung der Organisationsmacht, die in der Praxis der 24 Stunden Streiks während der Tarifrunde der Metall- und Elektroindustrie 2018 zu großen Erfolgen führte. Die Großkundgebung in Berlin weist auf die Suche nach neuen Allianzen hin, was wiederum die gesellschaftliche Macht (Kooperations- und Diskursmacht) erhöht. Aber auch innerhalb der Institutionen der betrieblichen Interessenvertretung müssen neue Wege gegangen werden, um Mitbestimmungsräume zu modernisieren und die Transformation offen anzugehen. So wurden zum Beispiel schon 2018 bei Bosch und Schaeffler Zukunftsvereinbarungen abgeschlossen, in denen paritätisch besetzte Lenkungsausschüsse über Investitionen, Produkte und Produktionsprozesse mitentscheiden. Das geht über die verfassten Mitbestimmungsbereiche der Betriebsrät*innen hinaus. Solche Vereinbarungen gelten als Best Practice Beispiele für die Nutzung der Transformation, um Handlungs- und Strategiefähigkeit in neue Kompetenzen zu übersetzen. Und schließlich ist auf der tarifpolitischen Ebene die Arbeitszeitfrage wieder aktuell, mit der Diskussion über die Verteilung von Flexibilisierungsanforderungen wieder aufgenommen wurde (zur Analyse der Arbeitszeit als Zentrum sozialstaatlicher Neugestaltung und einer anknüpfenden tarifpolitischen Strategie siehe Hofmann/Smolenski 2015). Für all diese Ebenen ist der strategische Umgang mit den verschiedenen Machtressourcen und

die Beachtung des komplexen Wechselverhältnisses von Kooperation und Konflikt elementar. Die Frage nach mehr Beteiligung und erweiterten Mitbestimmungsrechten umfasst auch die Frage nach der Steuerung unserer Produktionsweise, die wieder verstärkt gestellt werden muss. Die aktuelle Situation der beschriebenen Vielfachkrise lässt keine sektoral isolierte Bearbeitung der einzelnen Krisendimensionen mehr zu.

## Literatur


ACEA (European Automobile Manufactures Association) (2019). *Economic and Market Report. EU Automotive Industry. Full-Year 2018.* https://www.acea.be/uploads/statistic_documents/Economic_and_Market_Report_full-year_2018.pdf, zuletzt geprüft am 20.01.2020.

AlixPartners (2019). *»AlixPartners Global Automotive Outlook 2019«. Automobilindustrie auf dem Weg durch die »Margenwüste«.* https://www.presseportal.de/pm/58857/4307110, zuletzt geprüft am 20.01.2020.

Arbeitskreis Strategic Unionism (2013). Jenaer Machtressoucenansatz 2.0. In: Schmalz, S.; Dörre, K. (Hg.) (2013). *Comeback der Gewerkschaften. Machtressourcen, innovative Praktiken, internationale Perspektiven*, Frankfurt a.M.; New York: Campus, 345-375.

Bauer, W.; Riedel, O.; Herrmann, F.; Borrmann, D. und Sachs, C. (2018). *ELAB 2.0. Wirkungen der Fahrzeugelektrifizierung auf die Beschäftigung am Standort Deutschland*; Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO. https://www.iao.fraunhofer.de/lang-de/images/iao-news/elab20.pdf, zuletzt geprüft am 20.01.2020.

Bitkom (2017). *Geschäftsmodelle in der Industrie 4.0. Chancen und Potenziale nutzen und aktiv mitgestalten.* https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/FirstSpirit-1496912702488170608-Faktenpapier-Geschaeftsmodelle-Industrie-40-Online.pdf, zuletzt geprüft am 20.01.2020.

BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) (Hg.) (2019). *Klimaschutzplan 2050. Klimapolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung.* https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf, zuletzt geprüft am 20.01.2020.

BMVI (Bundesministerium für Verkehr und digitale Verkehrsstruktur) (Hg.) (2018). *Verkehr in Zahlen 2018/19*, 47. Jahrgang. https://www.bmvi.de/

SharedDocs/DE/Publikationen/G/verkehr-in-zahlen_2018-pdf.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 20.01.2020.

Burmeister, K. (2019). Umkämpfte Arbeit in der Automobil-Industrie. Das Beispiel Automotiv-Cluster in Baden-Württemberg. In: *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, 49(195), 277-294.

Canzler, W.; Knie, A. (2000). New mobility? Mobilität und Verkehr als soziale Praxis. In: *Aus Politik und Zeitgeschichte*. Heft B, 45-46/2000, 29-38.

DGB (Deutscher Gewerkschaftsbund) (2019). *Stellungnahme des Deutschen Gewerkschaftsbundes im Rahmen der öffentlichen Anhörung des Bundestagsausschusses für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit zum Entwurf eines Gesetzes zur Einführung eines Bundes-Klimaschutzgesetzes und zur Änderung weiterer Vorschriften sowie zum Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050*. https://www.dgb.de/downloadcenter/++co++96a88e6e-fc90-11e9-84db- 52540088cada, zuletzt geprüft am 21.01.2020.

Dörre, K. (2015). Social Capitalism and Crisis: From the Internal to the External Landnahme. In: Dörre, K.; Lessenich, S. und Rosa, H. (Hg.) (2015). *Sociology, Capitalism, Critique*. London; New York: Verso, 247-277.

Dörre, K. (2019). Die Gewerkschaften – progressive Akteure einer Nachhaltigkeitsrevolution? In: *spw*, 4, 38-46.

Fatheuer, T.; Fuhr, L. und Unmüßig, B. (2015). *Kritik der Grünen Ökonomie*, München: oekom.

Haas, A. (2013). Zur wachsenden Bedeutung berufsbedingten Pendelns – neu gewonnene Freiheit oder Sachzwang? In: Schwedes, O. (Hg.) (2013). *Räumliche Mobilität in der Zweiten Moderne. Freiheit und Zwang bei der Standortwahl und Verkehrsverhalten*, Berlin: Lit.

Haipeter, T.; Banyuls, J. (2007). Arbeit in der Defensive? Globalisierung und die Beziehung zwischen Arbeit und Kapital in der Automobilindustrie. In: *Leviathan*, 35(3), 373-400.

Hofmann, J.; Smolenski, T. (2015). Sozialstaat 4.0 – Tarifbindung und Arbeitszeit entscheiden. In: *WSI-Mitteilungen*, 6/2015,466-472.

IG Metall (Industriegewerkschaft Metall); NABU (Naturschutzbund Deutschland) und BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland) (2019). *Die Klima- und Mobilitätswende gestalten. Gemeinsame Eckpunkte von IG Metall, NABU und BUND*. https://www.igmetall.de/download/20190710_Erkl_rung_BUND_NABU_IGM_1bf343a30d004a12002efd0332050b319657e168.pdf, zuletzt geprüft am 21.01.2020.

IG Metall (Industriegewerkschaft Metall) (2019a): *Transformationsatlas. Wesentliche Ergebnisse. Pressekonferenz am 05. Juli 2019.* https://www.igmetall.de/download/20190605_20190605_Transformationsatlas_Pressekonferenz_f2c85bcec886a59301dbebab85f136f36061cced.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

IG Metall (Industriegewerkschaft Metall) (2019b). *Kurzstellungnahme zum Klimaschutzprogramm 2030.* http://duesseldorf-neuss.igmetall.de/wp-content/uploads/2019/10/IGMetall_einschaetzung.pdf, zuletzt geprüft am 21.01.2020.

IW Consult (2018). *Fünfter Strukturbericht für die M+E Industrie in Deutschland. Berichtsstand 2018. Gutachten im Auftrag des Arbeitgeberverbandes Gesamtmetall.* https://www.gesamtmetall.de/sites/default/files/downloads/me-strukturbericht_2018_2018_09_19_final.pdf, zuletzt geprüft am 21.01.2020.

Krzywdzinski, M. (2018). Die Rolle von Niedriglohnperipherien in den globalen Wertschöpfungsketten der Automobilindustrie. Der Fall Mittelosteuropas. In: *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, 48(193), 523-544.

Kaufmann, S.; Müller, T. (2009). *Grüner Kapitalismus. Krise, Klimawandel und kein Ende des Wachstums*, Berlin: Karl-Dietz.

Meier, L. (2019). Warum den Autobauern Milliardenstrafen drohen. In: *Capital*. 19.07.2019, https://www.capital.de/wirtschaft-politik/warum-den-autobauern-milliardenstrafen-drohen, zuletzt geprüft am 30.01.2020.

Möser, K. (2002). *Geschichte des Autos*, Frankfurt a.M.; New York: Campus.

Müller-Jentsch, Walther (1997). *Soziologie der industriellen Beziehungen. Eine Einführung*. 2. Auflage, Frankfurt a.M.: Campus.

NPM (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität) (2019). *Nationale Plattform für Mobilität. Wege zur Erreichung der Klimaziele 2030 im Verkehrssektor. Arbeitsgruppe 1. Klimaschutz im Verkehr*. Zwischenbericht 03/2019. https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/2download/wege-zur-erreichung-der- klimaziele-2030-im-verkehrssektor-kapitel-4-schlussfolgerung-und-ausblick/, zuletzt geprüft am 21.01.2020.

PA Consulting (2018). *Driving into a low emission future. Looking beyond 2021.* http://www2.paconsulting.com/rs/526-HZE-833/images/PA %20CO2 %202018_2019 %20Report.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Schiefenhövel, J. (2019). Kampfansage an Continental. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* (FAZ). 27.09.2019. https://www.faz.net/aktuell/rhein-

main/continental-babenhausen-sagt-dem-konzern-den-kampf-an-16405265.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

Schwedes, O. (Hg.) (2013). *Räumliche Mobilität in der Zweiten Moderne. Freiheit und Zwang bei der Standortwahl und Verkehrsverhalten.* Berlin: Lit.

Schwedes, O. (2017). *Verkehr im Kapitalismus*, Münster: Westfälisches Dampfboot.

Urban, H.-J. (2019a). Zwischen Verwilderung und Neukonfiguration. Arbeitsbeziehungen in der Transformation. In: Dörre, K.; Rosa, H.; Becker, K.; Bose, S. und Seyd, B. (Hg.) (2019). *Große Transformation? Zur Zukunft moderner Gesellschaften.* Sonderband Berliner Journal für Soziologie, Wiesbaden: Springer VS.

Urban, H.-J. (2019b). *Gute Arbeit in der Transformation. Über eingreifende Politik im digitalisierten Kapitalismus*. Hamburg: VSA.

VDA (Verband der Automobilindustrie) (2019a). *Deutscher Pkw-Markt im Juli im Plus*. https://www.vda.de/de/presse/Pressemeldungen/20190802-Deutscher-Pkw-Markt-im-Juli-im-Plus.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

VDA (Verband der Automobilindustrie) (2019b). *Internationale Pkw-Märkte im ersten Halbjahr mit Rückgängen*. https://www.vda.de/de/presse/Pressemeldungen/20190717-internationale-pkw-maerkte-im-ersten-halbjahr-mit-rueckgaengen.html, zuletzt geprüft am 27.01.2020.

VDA (Verband der Automobilindustrie) (2019c). *Export*. https://www.vda.de/de/services/zahlen-und-daten/jahreszahlen/export.html, zuletzt geprüft am 27.01.2019.

# Konversion der österreichischen Auto(zuliefer)industrie?[1]

## Perspektiven für einen sozial-ökologischen Umbau

*Heinz Högelsberger und Danyal Maneka*

Das automobile Wertschöpfungssystem befindet sich global im Umbruch. Alternative Antriebstechnologien, digitale Innovationen und sich wandelnde Mobilitätsmuster setzen die etablierten Hersteller und ihre Zulieferer unter Veränderungsdruck (Daum 2018). Den Hintergrund dieser Umbrüche bilden die ökologische Krise und ihre zunehmende Politisierung sowie politökonomische und geopolitische Verschiebungen (vor allem der Aufstieg Chinas). Trotz hoher Umsätze und zum Teil noch guter Auslastung in den Autofabriken, erscheint »business-as-usual« angesichts von Dieselskandal, EU-weiten Flottengrenzwerten für $CO_2$-Emissionen, Elektroquote in China sowie angekündigter Fahrverboten für Personenkraftwagen (PKW) mit Verbrennungsmotoren in Frankreich und England, kaum noch als gangbarer Weg.

Nicht nur die tradierten Geschäftsmodelle der Original Equipment Manufacturers (OEMs) und ihrer Zulieferer stehen unter Druck, sondern auch die Beschäftigten in der Automobilproduktion. Der Umstieg auf Elektroantriebe bedroht zahlreiche Arbeitsplätze in der Branche (Bauer et al. 2018) und könnte enorme soziale Verwerfungen mit sich bringen. Ein Dilemma zwischen Arbeitsplatzerhalt und Klima- beziehungsweise Umweltschutz (Räthzel/Uzzell 2011; Flemming 2018) zeichnet sich ab.

---

1 Der Beitrag basiert auf Zwischenergebnissen des Projekts »Social-Ecological Transformation: Industrial Conversion and the Role of Labour«, das für zwei Jahre vom österreichischen Klima- und Energiefonds gefördert wird.

Die österreichische Automobilindustrie[2] ist hier keine Ausnahme. Sie erwirtschaftete 2018 einen Umsatz von 17,1 Milliarden Euro, davon entfiel ein Viertel auf die Erzeugung von Motoren und Getriebe beziehungsweise deren Komponenten (2,1 Mio. Stück). Durch diese starke Ausrichtung auf die Produktion von Verbrennungsmotoren steht die Branche – angesichts von Emissionsvorgaben und dem Trend zur Elektrifizierung – unter großem Veränderungsdruck. Mit über 75.000 Arbeitsplätzen[3] kommt der Automobilproduktion zugleich eine hohe Beschäftigungsrelevanz und durch den relativ hohen Organisationsgrad eine erhebliche Bedeutung für die Gewerkschaften zu.[4]

Um diesen Konflikt zwischen beschäftigungs- und umweltpolitischen Zielen produktiv zu lösen, bräuchte es perspektivisch auch eine Konversion automobiler Produktionsstätten in Richtung sozial- und umweltverträglicher Gütererzeugung (Candeias et al. 2013; Henriksson 2017; Blöcker 2013). Unter Konversion[5] verstehen wir hier einen Umbauprozess, dessen zentrale Handlungsebene der Betrieb[6] und dessen zentrales Handlungsfeld die industrielle

---

2 Wenn wir im Folgenden von Automobilindustrie beziehungsweise Automobilproduktion sprechen, meinen wir neben der Produktion von Autos und Autobestandteilen auch andere Kraftfahrzeuge (und Komponenten) wie Motorräder und motorisierte, straßenbezogene Nutzfahrzeuge.Wenn nicht anderes beschrieben, handelt es sich um Betriebe des Wirtschaftskammer-Fachbereichs Fahrzeugbau.

3 Die Zahl 75.000 ergibt sich aus den zirka 42.000 unmittelbar in der Auto- und ihrer unmittelbaren Zulieferindustrie Beschäftigten und weiteren 33.000 Menschen, die zwar in anderen Branchen (z.B. Chemie, Kunststoff, Gummi, Maschinen) arbeiten, aber dort de facto für die Autoindustrie produzieren (Fachverband der Fahrzeugindustrie 2019).

4 Branchenspezifische Zahlen zum gewerkschaftlichen Organisationsgrad werden in Österreich grundsätzlich nicht veröffentlicht. Die Frage nach dem Organisationsgrad in der Kraftfahrzeug(Kfz)-Industrie wird von Gewerkschafter*innen (im direkten und indirekten Bereich) üblicherweise mit »hoch« oder »sehr hoch« beantwortet.

5 Unter Konversion verstehen wir hier nicht jeden industriellen Umbau, sondern das, was Bernd Röttger (2010) als »demokratische Konversion« bezeichnet: Betriebliche Umbauprozesse, die das »Was« mit dem »Wie« der Produktion verbinden, also auch auf eine Demokratisierung betrieblicher Machtverhältnisse zielen. Röttger bezeichnet darüber hinaus auch staats- und marktgetriebene Umbauprozesse sowie betriebliche Innovationsprozesse (die auf die Erschließung neuer Märkte zielen) als Konversion.

6 Auch wenn Konversion vom Betrieb ausgeht, verweist sie auf darüber liegende Handlungsebenen und setzt gewissermaßen eine Demokratisierung überbetrieblicher Strukturen und Entscheidungsprozesse voraus, etwa die politische Investitionslenkung und eine Politik der Vergesellschaftung von Betrieben (siehe Wissen 2019a). Das zeigt das wohl berühmteste Beispiel betrieblicher Konversion, beim britischen Rüstungshersteller Lucas Aerospace aus dem Jahr 1976: Mit einer Kündigungswelle konfrontiert, arbeiteten gewerkschaftliche Vertrauensleute einen Zukunftsplan für das

Produktion ist. So ein Prozess beinhaltet zwei miteinander verbundene Ziele: Erstens die Umstellung der Produktpaletten auf naturverträgliche und gesellschaftlich nützliche Produkte (zum Beispiel von der Autoproduktion zur Produktion von Bahntechnologie) beziehungsweise eine Verlagerung von Beschäftigung in ökologisch nachhaltige Wirtschaftsbereiche (z.B. öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), Care-Sektor). Neben alternativen Produkten hat eine Konversionsstrategie aber zweitens auch eine grundlegende Transformation des »Wie« der Produktion zum Ziel, impliziert also auch eine Veränderung betrieblicher Machtverhältnisse in Richtung einer radikalen Demokratisierung von Produktionsentscheidungen (Röttger 2013; Wainwright/Bowman 2010; Wissen 2019a). Eine solche Perspektive ist somit unvereinbar mit dem Festhalten am Status Quo profitorientierter Produktion ökologische destruktiver Produkte wie Autos, geht aber auch über betriebliche Modernisierungsstrategien hinaus, die allein auf den Erhalt von Arbeitsplätzen und Wettbewerbsfähigkeit zielen und sich dazu einer (ökologischen) Diversifizierung der Produktpalette, Steigerung der Materialeffizienz und Qualifizierungsmaßnahmen bedienen (Blöcker 2012). Die ökologische Modernisierung der Automobilität durch E-Mobilität (Hartung 2018) ist somit nicht gleichbedeutend mit Konversion.

Dieser Beitrag geht der Frage nach Ansatzpunkten und hemmenden Faktoren für eine demokratische Konversion der Automobilproduktion in Österreich nach. Der Fokus liegt dabei auf der Branchen- und Betriebsebene[7]. Die Datenbasis ergibt sich aus Branchendaten und 20 Interviews mit betrieblichen Interessensvertreter*innen. Bei der Auswertung standen die Problemwahrnehmung der Akteure im Hinblick auf den Wandel in der Autoindustrie, die Einschätzung der eigenen Handlungsmacht sowie Einstellungen gegenüber – und Erfahrungen mit Alternativprodukten im Vordergrund.

Zudem versucht der Beitrag einen Anknüpfungspunkt zwischen einem Umbau der automobilen Produktionsstätten und einer umfassenderen sozial-

---

Unternehmen aus, in dem sie auf ein »Recht der Arbeitenden auf die Arbeit an vernünftigen Produkten« verwiesen. Der Plan beinhaltete eine alternative Produktpalette, welche die treibenden Akteure, unter Rückgriff auf das Wissen, die Fähigkeiten und Erfahrung der Belegschaften, ausarbeiteten. Die Initiative, die auch auf veränderte Eigentumsverhältnisse zielte, scheiterte nicht nur an der Borniertheit der Unternehmensführung und dessen Verfügungsgewalt über die Produktionsmittel, sondern auch an den politischen Kräfteverhältnissen (Wainwright/Bowman 2010).

7 Weitgehend ausgeblendet werden in diesem Beitrag die politisch-institutionellen Rahmenbedingungen (siehe dazu Pichler et al. i. E.).

ökologischen Verkehrswende aufzuzeigen, den wir zum einen in der Verlagerung von Beschäftigung in nachhaltigere Bereiche des Verkehrssektors sehen (siehe dazu Blöcker 2018: 13), aber auch in der Produktion von Komponenten für E-Antriebe, die sinnvollerweise im Bereich kommunaler Dienstleistungen zum Einsatz kommen könnten.[8]

## Die österreichische Auto(zuliefer)industrie – Entwicklungen und Charakteristika

### Industrielle Entwicklungen nach dem zweiten Weltkrieg

Die österreichische Ökonomie war in der Nachkriegszeit durch den fordistischen Klassenkompromiss zwischen Kapital und Arbeit geprägt, der sich in einer mächtigen Sozialpartnerschaft und einer »austrokeynesianischen« Wirtschaftspolitik verdichtete. Ein wichtiger Baustein war die Verstaatlichung der Industrie. Bereits im Juli 1946 wurde vom österreichischen Nationalrat einstimmig die Verstaatlichung der Grundstoff- und Schwerindustrie, sowie von Großbanken beschlossen. Das Verstaatlichungsgesetz[9] umfasste 70 Unternehmen, darunter drei Banken, die wiederum 61 weitere Unternehmen und zehn kleinere Kreditinstitute als Beteiligungen hielten (Weber 2011). Drei Gründe waren dafür ausschlaggebend: (1.) Aus Mangel an Privatkapital wollte man den in der Nazizeit begonnenen Ausbau der Grundstoffindustrie (vor allem in Oberösterreich) mit staatlichen Geldern fortsetzen beziehungsweise die kriegsbedingten Zerstörungen an Fabriken beseitigen. (2.) Vormals reichsdeutsche Industriebetriebewie die Linzer Hermann-Göring-Werke (die spätere VÖEST), sollten dem Einfluss der alliierten Besatzungsmächte – allen voran der Sowjetunion – entzogen werden. (3.) Als Lehre aus dem Krieg herrschte gesellschaftspolitischer Konsens darüber, dass die Grundstoffindustrie nicht privaten Profitinteressen überlassen

8 Für wichtige Anregungen, Ergänzungen und Korrekturen danken wir Nora Krenmayr, Melanie Pichler, Markus Wissen und Ulrich Brand sowie den Herausgebern dieses Bandes.

9 Das öffentliche Eigentum an den Industrien und Banken gründet auf zwei Verstaatlichungsgesetzen, die 1946 und 1947 verabschiedet wurden. Zu dieser Zeit gab es einen breiten Konsens über die Verstaatlichung, speziell der im Betriebe in »deutschen Eigentum«, die ansonsten Gefahr liefen, von den Alliierten als Kompensation für die Kriegsausgaben konfisziert zu werden (Flecker/Hermann 2009: 20).

werden sollte (Kind 2012). Noch im Jahr 1975 waren 120.000 Personen und somit etwa 19 % aller Beschäftigten des Industriesektors in staatlichen Unternehmen beschäftigt. Rund ein Viertel des Bruttoinlandsprodukts ging darauf zurück. Von Kohle- und Stahlpreisen unter dem Weltmarktpreis profitierten auch die Privatbetriebe.

*Tabelle 1: Die Abbildung zeigt die TOP-10-Unternehmen Österreichs des Jahres 1975. Dem Automobilsektor im weiteren Bereich zuzuordnen sind mit dem Erdölkonzern ÖMV die Nr. 2, die Nr. 6 (Nutzfahrzeughersteller Steyr-Daimler-Puch) und Nr. 7 (Reifenproduzent Semperit) (Kurier 1976 ).*

| TOP-20-Unternehmen Österreichs des Jahres 1975 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | Unternehmen | Umsatz 1975 in ATS | Beschäftigte | Branche | Eigentümer |
| 1 | VOEST-Alpine | 38.340 | 82.002 | Stahl | verstaatlicht |
| 2 | ÖMV | 19.835 | 8958 | Erdöl | verstaatlicht |
| 3 | Vereinigte Edelstahlwerke | 12.556 | 26.178 | Edelstahl | verstaatlicht |
| 4 | Austria Tabak | 11.404 | 1997 | Tabak | verstaatlicht |
| 5 | Chemie Linz | 8095 | 7570 | Chemie | verstaatlicht |
| 6 | Steyr-Daimler-Puch | 7866 | 17.495 | Fahrzeuge | Creditanstalt |
| 7 | Semperit | 7114 | 12.996 | Chemie | Creditanstalt |
| 8 | Siemens Österreich | 6603 | 13.583 | Elektro | Dt. Siemens/verstaatlicht |
| 9 | Österr. Philips | 6300 | 9500 | Elektro | Philips Holland |
| 10 | Verbundkonzern | 4557 | 916 | Elektizität | verstaatlicht |

Neben der verstaatlichten Industrie waren ausländische Direktinvestitionen (größtenteils aus der BRD) ein prägendes Element des österreichischen Nachkriegsmodells. Große deutsche Unternehmen gründeten Tochtergesellschaften in Österreich, um von den relativ niedrigen Löhnen und den längeren Arbeitszeiten zu profitieren. Heimische Unternehmen hatten hingegen

nur selten ausländische Tochtergesellschaften (Flecker/Hermann 2009: 22). Hier liegt der Grundstein für die engen Verflechtungen und die Abhängigkeit der österreichischen Industrie vom deutschen Wirtschaftsmodell, die für die Kraftfahrzeug(Kfz)-Industrie heute noch charakteristisch sind[10]. Der größtenteils staatliche beziehungsweise staatsnahe groß-industrielle Sektor wurde durch eine große Zahl kleinerer und mittlerer Firmen ergänzt. In diesem Segment erreichte die Taylorisierung der Arbeit nie das Ausmaß, wie es für die fordistische Massenproduktion üblich war. Viele dieser Betriebe waren Lieferanten für die Autobauer und eng mit den großen Unternehmen verbunden (Flecker/Hermann 2009: 22).

Anfang der 1980er-Jahre erreichte mit dem zweiten Ölpreisschock die Krise verspätet auch Österreich. Klassisch »austrokeyensianistischen« Gegenstrategien (*deficit spending* in Form öffentlicher Aufträge an die Privatwirtschaft, Exportsubventionen und Förderung der staatlichen Industrie) griffen angesichts gestiegener Kapitalmobilität nicht mehr. Dadurch änderte sich das politische Klima. Das vorherrschende Privatisierungstabu begann zu bröckeln. Hinzu kam der anstehende EU-Beitritt Österreichs. Die Sozialpartner einigten sich letztlich auf eine »langsame« Privatisierungspolitik (Unger 2006: 73). Diese erhöhte den Anteil an ausländischem Kapitaleigentum und führte Anfang der 1990er Jahre auch zu einem Anstieg der Investitionen österreichischer Unternehmen im Ausland – vor allem in Mittel- und Osteuropa.

Mit der Krise und Privatisierung des verstaatlichten Sektors in den 1980er Jahren wurde der Einfluss der Arbeitnehmer*innen sukzessive zurückgedrängt, denn der Einfluss der Gewerkschaften war infolge einer *faktischen Mitbestimmung* größer als in der Privatwirtschaft (Weber 2011: 133). Die Staatsbetriebe waren quasi »closed shops« und als solche eine »Hochburg« der Gewerkschaften. Waren Betriebsräte in diesen Unternehmen noch in der Lage, über politische Kontakte Managemententscheidungen zu beeinflussen, so war das nach der Privatisierung nur mehr eingeschränkt möglich (Flecker/Hermann 2009: 29).

Vor dem Hintergrund nachlassenden Wirtschaftswachstums und steigender Arbeitslosigkeit kam es seit den 1970er Jahren zur postfordistischen Restrukturierung und Flexibilisierung der globalen Automobilindustrie. Tiefgreifenden Veränderungen der Wertschöpfungsketten waren die Folge: (1.)

10 In gewisser Weise wurde die Rolle Österreichs als Zulieferer für die deutsche Autoindustrie bereits in der unmittelbaren Nachkriegszeit angelegt.

Im Zuge der Liberalisierung des Welthandels entstanden grenzüberschreitender Produktionsnetzwerke, (2.) die Zulieferindustrie gewann als Resultat von Outsourcing von Produktionsschritten an Bedeutung, (3.) diese Zulieferer wurden internationaler (Lengauer/Wukowitsch 2010). Von diesen Entwicklungen blieb auch die österreichische Kfz-Industrie nicht unberührt, wie sich anhand des Beispiels von Steyr-Daimler-Puch illustrieren lässt.

## Die Filetierung von Steyr-Daimler-Puch

Die Privatisierung von Steyr-Daimler-Puch (Eigentümerin war die staatliche CA) fällt in oben skizzierte Phase industrieller Restrukturierung. Waren um 1980 noch 17.000 Menschen im drittgrößten Industrieunternehmen Österreichs beschäftigt, so sank diese Zahl – durch Auslagerungen und Verkäufe – bis 1991 auf 8900. Da der Steyr-Konzern der bei weitem führende Betrieb der österreichischen Kfz-Industrie war, bedeutete dessen Filetierung einen wesentlichen Einschnitt, der bis heute die Branche prägt.

Während in der Zeit des Nationalsozialismus die Rüstungsproduktion – unter Ausnutzung von Zwangsarbeiter*innen aus dem KZ-Mauthausen – dominierte (Perz 1996: 99), änderte sich nach Kriegsende der Bedarf hin zu Nutzfahrzeugen. Bezüglich der PKW wurde mit Fiat ein Kooperationsvertrag geschlossen. Mitte der 1960er Jahre umfasste das Produktionssortiment PKW, Lastkraftwagen (LKW), Geländewagen (z.B. Haflinger, Pinzgauer, Puch G/Mercedes G), Traktoren, Landmaschinen, Wälzlager, Jagdwaffen, Panzer, Motorräder, Fahrräder und Werkzeuge. Etwa ein Drittel der Produktion wurde exportiert.

Mit Ausnahme des heutigen Opel-Motoren- und Getriebewerkes in Wien-Aspern sind alle heutigen großen Autoproduktionsstätten in Österreich Abkömmlinge von Steyr-Daimler-Puch: BMW übernahm die Motorenfertigung, Piaggio (Vespa) den Zweiradsektor. Die LKW-Sparte ging an die MAN AG (VW), die Busproduktion an Volvo. Die Traktorenfabrik wurde von Case (später CNH, Fiat) übernommen. Der Rest des Unternehmens (Fahrzeugtechnik, Antriebstechnik) ging an den Magna-Konzern, der die Antriebstechnik an die ZF Friedrichshafen AG weiterverkaufte. Magna trennte die Panzerproduktion durch ein Management-Buy-out an den Ex-Chef Malzacher ab, der sie 2003 an General Dynamics weiterverkaufte. Zusammenfassend wurden durch diesen Prozess (1.) die Entscheidungskompetenzen von Politik und Belegschaftsvertretungen hin zu transnationalen Konzernen verschoben und

(2.) die lokalen Unternehmensstrukturen mit hoher Fertigungstiefe zu verlängerten Werkbänken der OEMs transformiert.

## Niedriglohnperipherien in den Nachbarländern

Während nach der »Wende« in Osteuropa österreichische Unternehmen massiv in die neuen Märkte expandierten und Wien zur Zentrale für Mittel- und Osteuropa vieler Konzerne wurde, lief die Entwicklung in der Autoindustrie anders ab. Jene ehemals sozialistischen Staaten mit eigener Autoproduktion (DDR: Wartburg, Trabant, Tschechien: Skoda, Polen: Polska Fiat, Rumänien: Dacia) steckten anfangs im Dilemma zwischen dem Ermöglichen von Importen westlicher PKW und dem Schutz der heimischen Firmen. Sehr schnell stiegen als »Frontrunner« die OEMs VW, GM, Fiat und Renault in jenen Ländern ein, wo es schon zuvor Kooperationen gegeben hatte. Sie hatten innerhalb von zwei Jahren 90 % der Produktionskapazität inne (Lengauer/Wukowitsch 2010).

Aufgrund niedriger Löhne und Unternehmenssteuern, sowie gut ausgebildeten Arbeitskräften entwickelten sich Länder wie die Slowakei und Ungarn zu wichtigen Standorten für die Kfz-Industrie. Auch österreichische Zulieferunternehmen expandierten in jene Länder. Arbeitsintensive Produktionsschritte wurden immer mehr in diese Niedriglohnperipherien verlagert. Symptomatisch lässt sich dies an Hand des Exports von Kabelbäumen nach Deutschland zeigen. Diese Kabelstränge werden zum Großteil manuell von angelernten und niedrig qualifizierten Arbeitskräften produziert. Während 1998 Österreich noch die Nummer eins beim Kabelbaumexport war, rutschte es innerhalb von zehn Jahren auf Platz vier ab; hinter Polen, Rumänien und Tschechien. Seiter wurden diese Tätigkeiten noch mehr in osteuropäische und nordafrikanische Billiglohnländer verlagert (Krzywdzinski 2018).

## Charakteristika der österreichischen Auto(zuliefer)industrie und Implikationen für Konversionsstrategien

In den vergangenen 20 Jahren hat sich die Produktion der Kfz-Industrie verdreifacht, während sich jene der gesamten Industrie nur verdoppelt hat. Seit dem Jahr 2000 stieg die Zahl der Arbeitsplätze in der Branche um 55 %, gleichzeitig nahm die Zahl aller industriellen Arbeitsplätze nur um zwei Prozent zu. In den Jahren 2009 und 2010 kam es zu einem markanten Einbruch, doch schon 2012 wurde bei der Produktion wieder das Vorkrisenniveau erreicht

(bei der Anzahl der Beschäftigten erst 2016) und der Wachstumstrend fortgesetzt (Fachverband der Fahrzeugindustrie 2019). 2019 scheint sich jedoch eine Trendwende abzuzeichnen, wie Kündigungen von Beschäftigten und Abbau von Leiharbeitskräften in mehreren Betrieben zeigen.[11]

Die Automobilproduktion ist auch ein wichtiger Bestandteil des exportorientierten österreichischen Wirtschaftsmodells. Sie ist, gleich nach dem Maschinenbau, die Branche mit dem größten Exportvolumen (Fachverband der Fahrzeugindustrie 2019) und mit einem Wertschöpfungsanteil von acht Prozent der industriellen Produktion von hoher Relevanz für die österreichische Industrie (Bank Austria 2018: 4). Mehr als zehn Prozent industrieller Beschäftigung (76.700 Personen) entfallen auf die Branche sowie die automotive Produktion in angrenzenden Zweigen, etwa in der Kunststoff-, Leder-, Chemieindustrie oder dem Maschinenbau (Fachverband der Fahrzeugindustrie 2019)[12]. Dazu kommt ein hoher gewerkschaftlicher Organisationsgrad in der gesamten Metallindustrie, zu der die Autoindustrie zählt. Konversionsstrategien müssen daher mit Konflikten zwischen ökonomischen, beschäftigungspolitischen und ökologischen Zielstellungen rechnen und konkrete Alternativen für und mit Beschäftigten entwickeln.

Die österreichische Automobilindustrie ist heute in erster Linie eine Zulieferindustrie. Der Zweiradhersteller KTM ist der einzige OEM mit Hauptsitz in Österreich. Komplette PKW werden hierzulande nur vom austro-kanadischen Zulieferkonzern Magna gefertigt und entwickelt, dies jedoch nur im Auftrag von ausländischen OEMs. Die Produktion von einzelnen Komponenten dominiert bei weitem: 2017 wurden nur 80.000 PKW (2018: 144.500) und 160.000 Motorräder in Österreich gebaut.

Österreich ist Standort von Zulieferbetrieben unterschiedlicher Stufen, die eine große Bandbreite von Produkten fertigen. Viele dieser Betriebe sind primär in anderen Branchen tätig (Textilien, Plastik, Gummi etc.) und nicht in erster Linie auf die Autoindustrie spezialisiert. Drei große OEMs betreiben Zweigwerke in Oberösterreich (BMW, MAN) und Wien (Opel/PSA), in denen

11 In der Tageszeitung »Der Standard« vom 5.10.2019 wird darauf verwiesen, dass die Auftragseingänge – beispielsweise bei Opel und Magna – signifikant zurückgehen. Den 400 Kündigungen bei Opel steht eine Gewinnausschüttung von 50 Millionen Euro an die Konzernmutter gegenüber. BMW Steyr führte gar 180 Millionen Euro ab.

12 Im EU-Vergleich liegt Österreich in der Spezialisierung auf die Fahrzeugproduktion dennoch nur im Mittelfeld. In den großen Kfz-Herstellerländer Frankreich und Deutschland trägt der Bereich 16 % bis 20 % zur Industriewertschöpfung bei, in Tschechien, der Slowakei und Rumänien sogar bis zu 23 % (Bank Austria 2018: 4).

*Tabelle 2: Die Top-10 der Fahrzeugzulieferindustrie in Österreich 2018 (Industriemagazin 2019)*

| **Unternehmen** | **Umsatz 2018** (in Mio. Euro) | **Beschäftigte Ö/weltweit** | **Anmerkungen, Produkte** |
|---|---|---|---|
| Magna Steyr | 5350 | 9300/13.500 | Produktion Autos |
| BMW Motoren | 3647 | 4647/k.a. | Motoren |
| AVL | 1750 | 4150/10.400 | Motorentechnologie |
| Greiner | 1631 | k.a./10.785 | Kunststoffe |
| KTM | 1560 | 3625/4303 | Motorräder |
| Bosch | 1359 | 3044/407.485 | Zulieferer |
| ZKW | 1340 | 3528/9250 | Lichtsysteme |
| MAN Truck und Bus | 1084 | 1929/k.a. | LKW, Fahrerhäuser |
| MIBA | 985 | 2818/7377 | Zulieferer |
| Rosenbauer | 909 | 1397/3516 | Feuerwehrausstatter |

Motoren und Getriebe entwickelt und gefertigt und in einem Fall ganze Fahrzeuge für den Mutterkonzern montiert werden (MAN).

Bei diesen Unternehmen handelt es sich um »verlängerte Werkbänke«, in denen meist nach genauen Spezifikationen der Mutterkonzerne entwickelt und produziert wird und kaum strategische Entscheidungen getroffen werden. Insbesondere deutsche OEMs, aber auch große Zulieferer betreiben Zweigwerke in Österreich. Das verdeutlicht die Abhängigkeit von der deutschen Automobilindustrie, die sich auch im Handel ausdrückt: Mehr als ein Drittel der Exporte geht nach Deutschland (Fachverband der Fahrzeugindustrie 2019).

Die Position österreichischer Unternehmen in durch Machtasymmetrien charakterisierte transnationale Produktionsnetzwerke dürfte eine Umorientierung der Branche auf einen alternativen Entwicklungspfad deutlich erschweren, zumal OEMs über ein beachtliches Drohpotenzial gegenüber ihren Zulieferern verfügen, Standorte gegeneinander ausspielen und Belegschaften disziplinieren können (Ludwig/Simon 2019). Ein zunehmender Kosten- und Produktivitätsdruck durch die OEMs wird auch von Manager*innen österreichischer Zulieferer beklagt (PwC 2018: 7).

Nicht nur die Macht der OEMs stellt ein Hindernis für eine Konversion in Österreich dar. Die Dominanz transnationaler Konzerne – sowohl von

OEMs als auch starker Zulieferer –, deren Headquarters sich außerhalb Österreichs befinden, bedeutet, dass wesentliche Entscheidungskompetenzen nicht vor Ort liegen. Beinahe 70 % der Beschäftigung in der unmittelbaren Autozulieferindustrie findet in solchen Konzerntöchtern statt. Für betriebliche Initiativen zur Durchsetzung alternativer Fertigungskonzepte liegt hier eine besondere Herausforderung, zumal Spielräume von Belegschaften in Subeinheiten solcher Konzernstrukturen – darauf deuten unsere empirischen Untersuchungen hin – erheblich eingeschränkt werden und wohl »unkonventionelle« Formen der Organisation und Aktion nötig machen. Der Status als Zulieferindustrie könnte aber durchaus auch gewisse Vorteile für eine demokratische Konversion mit sich bringen, zumal die Organisation der Lieferkette nach Just-In-Time- beziehungsweise Just-In-Sequence-Prinzip mit einer erheblichen Störanfälligkeit des Produktionsprozesses verbunden ist. Das ermöglicht Beschäftigten in Zulieferbetrieben den Produktionsprozess durch koordinierte Arbeitsniederlegungen an strategischen Punkten empfindlich zu stören (Herod 2001; Arbeitskreis Strategic Unionism 2013: 351).

Eine Charakterisierung der gesamten Branche als »verlängerte Werkbank« der deutschen Autoindustrie wäre allerdings einseitig und unbegründet pessimistisch. Erstens, weil die Forschung eine nicht zu verachtende Rolle spielt. Die Forschung und Entwicklungs (F&E) -Quote in der Kfz-Branche liegt weit über dem nationalen Durchschnitt und wird nur von jener der Elektroindustrie übertroffen (Fachverband der Fahrzeugindustrie 2019). Für dieses Charakteristikum steht etwa das Grazer Unternehmen AVL LIST, ein global führender Entwickler von Verbrennungsmotoren, der allerdings mittlerweile auch im Bereich alternativer Antriebssysteme – Investitionen fließen in vollelektrische und hybride Antriebsvarianten, aber auch in die Brennstoffzellentechnologie – intensiv tätig ist (OTS 2019). Zweitens machen Ausmaß und Stellenwert lokalen Knowhows eine solche Charakterisierung wenig plausibel. Zwar entfallen 90 % des Produktionsvolumens auf Großunternehmen[13], in denen vermehrt angelernte Arbeitskräfte verwendet werden, diese werden jedoch ergänzt durch eine große Zahl kleiner und mittelgroßer Betriebe, die in Summe 67 % der Unternehmen ausmachen[14]. Durch das lokal vorhandene Knowhow konnten sich manche der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) in der Autoindustrie als »*hidden champions*« – ökonomisch

13 Unternehmen mit über 250 Beschäftigten.

14 67 % der Unternehmen haben unter 250 Beschäftigte, 23 % sogar unter 50 Beschäftigte.

erfolgreiche Spezialisten in ihrem Bereich – etablieren. Diese sind auch ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal der österreichischen Autoindustrie von benachbarten Niedriglohnperipherien wie der Slowakei (PwC 2018: 5). Für Konversionsstrategien ist das insofern relevant, da prinzipiell die Möglichkeit bestünde, an lokales Wissen anzuknüpfen und dieses im Sinne alternativer Produktionsstrategien zu nutzen. Außerdem bedeutet spezialisiertes Knowhow und nachgefragte Qualifikationen eine potenziell höhere Marktmacht (Schmalz/Dörre 2014) von Beschäftigten, die unter Umständen dazu verwendet werden könnte, alternative Fertigungskonzepte auch gegen den Widerstand des Managements durchzusetzen.

Die Verbrennungstechnologie spielt in Österreich eine wichtige Rolle, was für einen ökologischen Umbau ein Problem darstellt. Damit verbundene Pfadabhängigkeiten erschweren eine Umorientierung auf andere Produktlinien und Technologien. In Interviews mit Managern von Automobilclustern wurde deutlich, dass in den wichtigsten Automobilregionen (Oberösterreich und der Steiermark) am Verbrennungsmotor – wenn auch unter ständiger Optimierung des Verbrauchs, etwa durch Leichtbau – so lange wie nur möglich festgehalten werden soll, um das bestehende Produktionsmodell nicht zu gefährden. Diese Tendenz zur Beharrung hat natürlich ihre Gründe. Die österreichische Kfz-Industrie ist eine Wachstumsbranche und verkörpert ökonomischen Erfolg, der vermeintlich für sich selbst spricht.

Zusammenfassend lassen sich mit Blick auf die Branche aus einer Konversionsperspektive also folgende *hemmende Faktoren* feststellen: (1.) Die hohe wirtschaftliche, beschäftigungspolitische sowie gewerkschaftliche Bedeutung der Autoproduktion in Österreich begünstigt Konflikte zwischen wirtschaftlichen, beschäftigungspolitischen und umweltpolitischen Zielen. (2.) Die Eingebundenheit in transnationale Produktionsnetzwerke, die vor allem durch die deutsche Autoindustrie dominiert werden, schränkt die Spielräume an den Standorten erheblich ein. (3.) Technologische und wirtschaftliche Pfadabhängigkeiten, die aus dem starken Fokus auf Verbrennungstechnologie (Motoren- und Getriebeproduktion) resultieren, erschweren einen Umstieg auf alternative Produkte. *Ansatzpunkte* für Strategien alternativer Produktion sehen wir vor allem (a) in der zentralen Rolle der KMU, die in hohem Maße lokales Knowhow und damit potenziell Wissensbestände bündeln, die für Konversionsstrategien fruchtbar gemacht werden könnten, (b) der F&E-Intensität in der Autoproduktion, die ebenfalls auf das Vorhandensein spezieller Qualifikationen verweist, die im Sinne einer Konversion der Branche verwendet werden könnten, und (c) im Status der Branche als

Zulieferindustrie (diese Position ist durchaus ambivalent!), da Belegschaften von Zulieferern durch die Strukturierung von Lieferketten nach Just-in-Time-Prinzip (strukturell) die Möglichkeit zukommt[15], Produktionsprozesse zu stören, was deren Position in Auseinandersetzungen um alternative Fertigungskonzepte gegenüber OEM-Konzernleitungen stärkt.

## Problemwahrnehmungen betrieblicher Interessensvertreter*innen und Ansatzpunkte für betriebliche Konversion

In Österreich wird die Interessensvertretung der unselbständigen Erwerbstätigen durch die drei Institutionen Arbeiterkammer, Gewerkschaften und Betriebsräte wahrgenommen, die ineinander verzahnt sind und sich gegenseitig ergänzen. Bei der Arbeiterkammer (AK) herrscht als gesetzliche Interessensvertretung Pflichtmitgliedschaft. Die AK ist in vielen offiziellen Gremien eingebunden und bezüglich ihrer Mitglieder sowohl für deren arbeitsrechtlichen Belange, aber auch für Konsument*innenschutz und Kultur zuständig. Alle sieben österreichischen Gewerkschaften sind im Österreichischen Gewerkschaftsbund (ÖGB) organisiert. Da auf der Gegenseite die Wirtschaftskammer alle Unternehmen vertritt, sind die Gewerkschaften in der Lage, flächendeckend mit dieser Kollektivverträge zu verhandeln und abzuschließen. Daher gilt für 98 % aller Beschäftigten Tariftreue. Obwohl Betriebsratswahlen ein Recht darstellen, arbeiten nur rund die Hälfte aller Beschäftigten in Betrieben, in denen es diese Körperschaft gibt. Betriebsrät*innen sind kündigungsgeschützt und haben Zugang zu arbeitsrelevanten betriebsinternen Informationen. Sie können mit dem Management Betriebsvereinbarungen abschließen, sofern diese arbeitnehmerfreundlicher und weitgehender sind als die betreffenden Kollektivverträge. Sie sind in Aufsichtsräten von Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbHs) und Aktiengesellschaften vertreten. Betriebsrät*innen können sich von Gewerkschaften und AK beraten lassen und stellen – sofern sie Gewerkschaftsmitglieder sind – deren Funktionär*innen. Sie haben daher eine wichtige Scharnierfunktion zwischen den Beschäftigten und den Gewerkschaften inne.

Mittels 20 Interviews mit Betriebsrät*innen aus der Kfz-Industrie und angrenzenden Branchen, wurden unter anderem Sichtweisen von Beleg-

---

15 Nur weil die Struktur der Lieferketten solche »Störpotenziale« mit sich bringt, heißt das nicht, dass Belegschaften diese Potenziale notwendigerweise auch wahrnehmen.

schaftsvertretungen auf Veränderungsprozesse in der Automobilindustrie und ihre Auswirkungen auf Beschäftigte, Einstellungen zu und Erfahrungen mit alternativer Produktion an Standorten und die Wahrnehmungen eigener Handlungspotenziale untersucht. Aus der Interpretation dieser Sichtweisen leiten wir einige Ansatzpunkte und Hindernisse für eine demokratische Konversion ab.

## Sichtweisen auf den Wandel der Autoindustrie

Unsere Untersuchungen legen nahe, dass Betriebsräte sich zwar mit Veränderungen im automobilen Wertschöpfungssystem, die E-Mobilitätsinitiativen und veränderte Mobilitätspraxen mit sich bringen, auseinandersetzten, dass aber andere »Zukunftsthemen« viel intensiver diskutiert werden. Dazu zählen vor allem Prozessinnovationen, die Belegschaften unmittelbarer zu beschäftigen scheinen: Automatisierung und Digitalisierung innerhalb der Fabrik (Stichwort »Industrie 4.0«), Zeitsysteme, Schichtmodelle und Taktfrequenzen.

Hinsichtlich des Wandels in der Autoindustrie lassen sich grob zwei Problemwahrnehmungen unterscheiden: Zum einen lässt sich ein hohes Vertrauen in die *ökologische Modernisierung der Verbrennungstechnologie* beobachten. Der Großteil der Interviewpartner*innen schätzt den Verbrenner als zukunftsfähig ein, was mit dessen angeblich hohen Optimierungspotenzialen begründet wird. So lässt sich etwa im Antriebsbereich die Überzeugung ausmachen, dass eine umfassende Antriebswende höchstens »Zukunftsmusik« (Interview am 25.3.2019) sei und der Verbrenner auch auf lange Sicht nicht vom Markt verschwinden werde. Diese Wahrnehmung setzt gewissermaßen voraus, dass Effizienzsteigerung im herkömmlichen Antrieb angesichts vielfältiger ökologischer Bedrohungslagen eine hinreichende Strategie darstellt[16]. Diese Vorstellung eines inkrementellen – im Rahmen der Verbrennungstechnologie verbleibenden – Innovationsprozesses geht zudem oft mit einer Skepsis gegenüber E-Autos einher. Einerseits fürchtet man Arbeitsplatzverluste aufgrund der im Vergleich zum Verbrennungsmotor niedrigen Komplexität

16 Ausgeblendet wird hier, dass Effizienzgewinne in der Regel durch klimaschädliche Rebound-Effekte (Santarius 2015) überkompensiert werden.

von Elektromotoren[17]. Bezweifelt wird andererseits die oft proklamierte ökologische Überlegenheit des E-Autos: Stichwort Rohstoffproblematik (Lithium, Kobalt etc.) und Herkunft des Stroms. Hinzu kommen offene Fragen in Bezug auf Preis und Ladeinfrastruktur. Ein Betriebsrat fürchtet die Abwertung von Kompetenzzentren und damit eine Schwächung der Beschäftigten in der österreichischen Autozulieferindustrie, sollte sich der batterieelektrische Antrieb durchsetzen: »Die Elektrifizierung macht uns erpressbarer« (Diskussion am 3.12.2018). Zu beobachten ist zudem ein Framing der E-Automobilität als Klassenfrage: Die Infrastruktur solle von der Allgemeinheit bereitgestellt werden, damit die Reichen mit ihren Teslas und gutem Gewissen in die Innenstädte fahren könnten, während sich die »Normalbürger« für ihren Diesel-Pkw zu schämen hätten.

Die zweite Sichtweise lässt sich als Pfad *sozial-ökologischer Diversifizierung* beschreiben. Darunter verstehen wir im Anschluss an Antje Blöcker (2012) eine betriebliche Modernisierungsstrategie, die auf Produktdiversifizierung, Qualifikationsmaßnahmen sowie die Erhöhung der Material- und Ressourceneffizienz setzt und damit auf den Erhalt von Arbeitsplätzen und Sicherung der betrieblichen Wettbewerbsfähigkeit zielt. So sehen einige Betriebsrät*innen im Antriebsbereich E-Mobilität als zusätzliches Geschäftsfeld, das es zu beackern gelte, wenn man gegen die – vor allem asiatische – Konkurrenz bestehen wolle. Komplementäre Produktion für die E-Mobilität wird in dieser Wahrnehmung als Chance für den Standort gesehen und als solche unterstützt. Ein Betriebsratsvorsitzender eines Motorenwerks berichtete sogar von Zugeständnissen bei der Pausenregelung, die sich der Betriebsrat abringen ließ, um sich im konzerninternen Wettbewerb durchzusetzen und die Produktion eines Moduls für Elektromotoren an den Standort zu holen. Die Erweiterung um alternative Antriebskomponenten kommen in manchen Belegschaften gut an, da es »ein Sicherheitsgefühl [schaffe, DM/HH], wenn »man ein Zukunftskonzept erkennt« (Interview am 05.06.2019). Sie können aber auch zu Verunsicherung führen, wie etwa in einem – technologisch sehr breit aufgestellten – Entwicklungsunternehmen für Antriebstechnologie. Hier berichten Betriebsrät*innen von Sorgen in der Belegschaft, die einerseits aus dem Eindruck entstehen, dem Betrieb fehle eine klare Strategie und anderseits aus der Befürchtung, man sei möglicherweise in der »falschen« – weil

17 VW-Vorstandsvorsitzender Diess hat bei einem Vortrag an der TU Graz am 21.6.2019 davon gesprochen, dass durch die Elektrifizierung beim VW-Konzern ein Verlust von 20 bis 25 % der Arbeitsplätze erwartet werden.

nicht zukunftsträchtigen – Abteilung tätig. Zwar stellt diese Sichtweise die alleinige Dominanz der Verbrennungstechnologie in Frage, eine grundlegende Kritik des etablierten, autozentrierten Mobilitätssystems ist damit nicht verbunden.

Eine *sozial-ökologische Transformation von Mobilität,* die eine Abkehr von der Dominanz des Autos im Verkehrssystem voraussetzen würde, – und damit auch einen Um- beziehungsweise Rückbau automobiler Produktionsstätten impliziert – nimmt keiner der Interviewpartner*innen wahr und sie wird auch nicht thematisiert. Das Auto gilt weitgehend unhinterfragt als Ausdruck individueller Mobilitätsbedürfnisse, die als gegebene Größe begriffen werden.

> […], es heißt ja nicht ›Auto haben oder nicht haben‹, sondern ›Auto haben ist okay‹, individueller Mobilitätsanspruch, ich glaube der wird nicht weniger, es sitzt nicht gerne jeder in einem Zug, wo es stinkt und schweißelt, weil ein Haufen Leute drinnen sind« (Interview am 13.03.2019).

Punktuell lassen sich allerdings Unbehagen gegenüber den vorherrschenden Krisenbearbeitungsmodi ausmachen. So bezweifelte ein Betriebsrat, dass Effizienztechnologien angesichts des Wachstums des Gesamtverkehrs eine wirksame Strategie gegen den Klimawandel sind:

> »Ich glaube, dass die Gesamtproduktion wächst und aus meiner Sicht der asiatische Bereich eine der größten Herausforderungen ist. Wenn das Mobilitätserfordernis der Menschen dort steigt, spätestens dann sollte man sich echt mal was überlegt haben, wie das noch weitergeht. Das ist auch – glaube ich – die größte $CO_2$-Bedrohung. Wir sind bei einem Termin zusammengesessen und haben gesagt: »Eigentlich ist es easy. Wir müssten nur dort hin mit dem $CO_2$-Ausstoß, wo wir in den 1970ern waren«. Das ist aber sehr, sehr schwierig, weil das Mobilitätsbedürfnis immer weiter steigt und sich nach oben skaliert« (Interview am 13.03.2019).

Die ökologische Modernisierung der Automobilität wird – wie das vorangestellte Zitat zeigt – zwar punktuell kritisch hinterfragt. Vorstellungen einer völlig anderen, kollektiv organisierten und entkommodifizierten Mobilität (Wissen 2019b), die sich an komplexen Bedürfnislagen orientiert und nicht an Verwertbarkeit, scheinen in den betrieblichen Debatten bislang keine Rolle zu spielen. Solche Vorstellungen gilt es im Sinne einer Konversion zu stärken. Unbehagen und Zweifel gegenüber der dominanten Krisenbearbeitung wären hierbei aufzugreifen.

## Sichtweisen auf und Erfahrungen mit Alternativprodukten

Damit Beschäftigte und ihre betrieblichen Interessensvertreter*innen verstärkt zu Akteur*innen eines sozial-ökologischen Umbaus der Betriebe und der Branche werden können, braucht es eine Offenheit dafür, anderes zu produzieren als Autoprodukte. Eine besondere Identifikation mit der Produktion von Gütern für die Autoindustrie wäre ein hemmender Faktor für Strategien alternativer Produktion. Dabei kommen wir zu einem überraschenden Ergebnis, das in weiteren Forschungen vertieft werden müsste: Die Produktion von Autokomponenten scheint, zumindest für die interviewten Betriebsrät*innen, keine hohe Priorität zu haben. So lautete eine Antwort auf die Frage nach denkbaren alternativen Produkten: »Alles. Und wenn wir Cola-Dosen gemacht hätten, Fakt ist, es geht um die Arbeitsplätze. Was wir produzieren, wäre uns egal« (Interview am 25.03.2019).

Wichtiger als für die Autoindustrie zu produzieren ist offenbar die Industriearbeit, was mit dem relativ hohen Lohnniveau begründet wird. Eine Verlagerung von Beschäftigung vom sekundären in den tertiären Bereich sei demzufolge ein gesellschaftliches Problem, da mit ihr ein Druck auf das gesamte Lohnniveau verbunden wäre:

> »Es sollten Industriearbeitsplätze sein, weil das natürlich gut bezahlte Jobs sind und die brauchen wir auch: Denn es geht um das ganze Lohnniveau. Weil es mir nicht nützt, wenn ich alles in Dienstleistungen oder irgendwohin gebe und ich habe in Wien dann das Lohnniveau so weit unten; das bringt es auch nicht […]« (Interview am 25.03.2019).

Zu beobachten ist bei den Belegschaftsvertreter*innen fast durchwegs ein ausgeprägter Produzent*innenstolz, der sich äußert in einem hohen Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten. Das Knowhow sowie die technologischen Kapazitäten werden zudem üblicherweise als vielseitig anwendbar und keineswegs als auf die Automobilproduktion beschränkt angesehen. So bekräftigten Betriebsrät*innen uns gegenüber wiederholt, dass sie »alles Mögliche« (Interview am 16.04.2019) herstellen könnten. Begründet wird das mit den hohen Qualitätsansprüchen an Automobilzulieferer.

Ein produktionsbezogener »automobiler Konsens« scheint demnach eine untergeordnete Rolle zu spielen. An dieser prinzipiellen Offenheit und dem Möglichkeitssinn für die Herstellung alternativer Produkte könnten und sollten Konversionsdebatten ansetzen. Andererseits könnte es, aufgrund der Af-

filiation zur Industriearbeit, zu Widerständen bei Verlagerung von Beschäftigung in den Verkehrsdienstleistungsbereich kommen.

Es gibt und gab immer wieder Initiativen aus der Belegschaft, die auf die Beeinflussung der Produktpalette ihrer Betriebe zielen. Diese sind vordergründig nicht ökologisch motiviert, sondern stellen Versuche dar, den jeweiligen Betrieb durch Diversifizierung krisenbeständiger zu machen. Dazu zählen Vorschläge, (1.) die Produktpalette zu verbreitern – zum Teil auf Bereiche außerhalb der Kraftfahrzeugproduktion, (2.) die Fertigungstiefe zu erhöhen und mehr Komponenten selbst zu produzieren und (3.) Aufträge für Fremdfirmen in Lohnfertigung zu übernehmen (z.B. Komponenten veredeln, Schweiß- und Montagearbeiten). Bezeichnend ist ein Beispiel aus einem Werk, in dem Militärfahrzeuge entwickelt und gefertigt werden: Hier konzipierten Konstrukteure zur Überbrückung einer Absatzflaute in Eigenregie ein spezielles Löschfahrzeug gegen Waldbrände und bauten sogar einen entsprechenden Prototyp. Das lokale Management unterstützte diese Initiative, bis sie schlussendlich von der Konzernzentrale als zu kostspielig und nicht vermarktungsfähig abgelehnt wurde. Hier zeigt sich, dass einzelbetrieblichen Initiativen enge Grenzen gesetzt sind und dass gesellschaftlich erwünschte und nützliche Produkte auch politisch vorangetrieben werden müssen, um sich gegen autoritäre Konzernstrukturen und Marktlogiken durchzusetzen. Andererseits verdeutlicht das Beispiel, zu welchen organisatorischen und technischen Leistungen hochqualifizierte Beschäftigte im Stande sind. Zudem können Einsichten, die Beschäftigte in solchen Initiativen gewinnen konnten, Konversionsansätze mit konkreten Erfahrungen anreichern.

## Wahrnehmung der eigenen Handlungsfähigkeit

Eine demokratische Konversion zielt – wie eingangs erwähnt – nicht nur auf veränderte Produktpaletten, sondern auch auf eine Umverteilung der Verfügungsgewalt über die Produktionsmittel (Röttger 2013). Entsprechende Strategien haben daher mit heftigen Widerständen zu rechnen. Die Frage der Machtressourcen und ihrer Wahrnehmung ist daher von zentraler Bedeutung. Zu den Einschätzungen der eigenen Handlungsfähigkeit fallen vier Beobachtungen ins Auge:

*Schwäche durch Verlagerungsdruck:* Die spezifische Einbindung von Zulieferwerken in transnationale Produktionsnetzwerke wird oft mit einer Schwächung der Belegschaften assoziiert, da sie mit Verlagerungsdruck verbunden wird. Beklagt wird immer wieder der strategische Einsatz von Stand-

ortkonkurrenz, die verwendet werde, um Kosten zu drücken und Belegschaften zu disziplinieren. Machtressourcen, die sich für Belegschaften in Zulieferbetrieben aus der Störanfälligkeit von Just-in-Time-Lieferketten ergeben, scheinen in betrieblichen Auseinandersetzungen eine untergeordnete Rolle zu spielen. Wo dieses Streikpotenzial überhaupt wahrgenommen wird, passiert das sehr moderat. So bekundete ein Interessensvertreter: »Man muss auch am Tag nach dem Streik wieder miteinander leben können.« (Interview am 10.09.2019)

*Sicherheit durch Qualifikation und lokales Knowhow:* Einen »gewissen Schutz« vor dem »Damoklesschwert« (Interview am 19.03.2019) der Standortverlagerung bieten nach Ansicht interviewter Betriebsrät*innen hohe Qualifikationen und spezialisiertes Knowhow an den Standorten, das man »nicht aus dem Kopf« (Interview am 19.03.2019) bringe. Auch das Prädikat »Made in Austria« auf das manche Abnehmer*innen bestünden, sei ein schützendes Qualitätsmerkmal. Eine Bedrohung durch den »Sicherheitsfaktor Knowhow« wird im Umstieg auf alternative Antriebe und einer damit verbundenen Entwertung lokaler Kompetenzen gesehen.

*Einbindung in transnationale Konzernstrukturen:* An Standorten, die in transnationale Konzernstrukturen eingebunden sind, klagen Betriebsrät*innen über fehlende Handlungsspielräume. Vor Ort würden nur unwesentliche Entscheidungen getroffen und das lokale Management sei »praktisch machtlos« (Interview am 25.03.2019). Die wirklich wichtigen Entscheidungen würden in den Konzernzentralen im Ausland getroffen, wo der eigene Einfluss meist als sehr gering eingeschätzt wird. Zwar werden internationale Vertretungsstrukturen wie Gesamtbetriebsräte und Aufsichtsräte sowie persönliche Kontakte genutzt, um den Interessen der lokalen Belegschaft in den Konzernzentralen Gehör zu verschaffen, die faktische Einflussnahme auf strategische Konzernentscheidungen wird aber meist als sehr begrenzt wahrgenommen.

*Abnehmende Solidarität und weltanschauliche Entfremdung:* Probleme für die Handlungsfähigkeit sehen manche Betriebsrät*innen zudem im Hinblick auf die innere Kohäsion[18] der Belegschaft. Zurückgeführt wird die abnehmen-

18 Die *innere Kohäsion* (Schmalz/Dörre 2014: 226) ist ein wichtiger Faktor der Organisationsmacht von Beschäftigten, der auf der Solidarität der Gewerkschaftsmitglieder beruht und bei der die Existenz einer Kollektividentität eine zentrale Rolle spielt. Sie bildet sich über soziale Netzwerke, gemeinsame Alltagserfahrungen und ideologische Gemeinsamkeiten heraus. Die innere Kohäsion ist eine notwendige Vorausset-

de Solidarität, die sich mitunter in einer rückläufigen Teilnahme an sozialen und geselligen Aktivitäten ausdrücke, vor allem auf den erhöhten Leistungsdruck und die Arbeitsverdichtung. Problematisiert wird zuweilen auch eine ideologische Entfremdung zwischen Beschäftigten mit rechten und/oder rassistischen Orientierungen und deren eher sozialdemokratisch ausgerichteten Vertretungen.

Zusammenfassend lassen sich bei den Betriebsrät*innen folgende *Ansatzpunkte* für eine Konversionsstrategie festhalten: (1.) vorhandene Zweifel an der Optimierung des Verbrenners angesichts des Verkehrswachstums, (2.) eine vorhandene Offenheit und ein Möglichkeitssinn (Vertrauen in die eigenen Fertigkeiten und die Technologien) für alternative Produkte, (3.) Erfahrungen mit der Entwicklung und Umsetzung von Produkten außerhalb des Kerngeschäfts, (4.) die Wahrnehmung von Qualifikationen als Schutz vor Standortverlagerung. Mögliche *Hindernisse* für eine demokratische Konversion sind hingegen: (1.) Eine Affiliation zu industrieller Arbeit, die zu Schwierigkeiten bei Verlagerungen in Dienstleistungsbereiche führen kann, (2.) die kaum vorhandene Wahrnehmung von Produktionsmacht in globalisierten Wertschöpfungsketten und (3.) die Einbindung in Konzernstrukturen mit marginalen Entscheidungskompetenzen in Subeinheiten.

## Konversion wohin? Alternativbereiche im österreichischen Verkehrssektor

Bei der Frage, wohin Beschäftigung im Rahmen einer Konversionsstrategie verlagert werden könnte, beschränken wir uns auf mögliche Optionen innerhalb des Verkehrssektors. Das soll nicht heißen, dass es nicht auch andere Bereiche gäbe, in die sich Beschäftigung von der Autoproduktion hin verlagern könnte (z.B. erneuerbarer Energien oder öffentliche Daseinsvorsorge). Eine sozial-ökologische Konversion impliziert eine völlig andere Organisation von Mobilität, inklusive den Abbau von Mobilitätszwängen (Candeias 2013: 267). Bestimmte Teile des Mobilitätssektors – allen voran die Autoproduktion und der motorisierte Individualverkehr – müssen zurückgebaut werden und andere Bereiche an Bedeutung gewinnen: dazu zählen die Bahn(-technologie),

zung, um Konflikte zu führen, Krisensituationen zu Überwinden und politische Projekte –wie etwa ein sozial-ökologisches Konversionsprojekt – zu verfolgen.

der ÖPNV sowie der Rad- und Fußverkehr (VCÖ 2019). Im folgenden Abschnitt wollen wir daher einige Bereiche im österreichischen Transportsektor thematisieren, in die wirtschaftliche Aktivität sinnvollerweise hin verlagert werden könnte. Der hohe Anteil von 70 % erneuerbarer Energie an der heimischen Stromproduktion (E-Control 2019) schafft gute Voraussetzungen für einen Ausbau der E-Mobilität. Unter E-Mobilität verstehen wir hier – auch wenn der Begriff im Sinne der Autoindustrie vereinnahmt und auf das E-Auto verengt wurde – allerdings weit mehr als beim Auto nur den Antriebsstrang zu ändern. Sie umfasst auch die Bahn und den elektrisch betriebenen ÖPNV (Daum 2018: 32ff.; Knierim 2019; Wolf 2019: 101).

## Bahn

Die Bahnindustrie ist in Österreich mit 3,1 Milliarden Umsatz und 9000 Beschäftigten ein bedeutender Industriezweig. Siemens Mobility (hervorgegangen aus den beiden staatlichen Firmen Simmering-Graz-Pauker und Elin) sowie Bombardier (vormalige Lohnerwerke) fertigen in Wien Eisen- und Straßenbahngarnituren. Plasser und Theurer ist Weltmarktführer für Gleisbaumaschinen. Österreichs Bahnindustrie rühmt sich, Export- und Erfinderweltmeister – jeweils bezogen auf die Einwohnerzahl – zu sein (Verband der Bahnindustrie 2019).

Die Menschen in Österreich sind EU-Meister im Bahnfahren. Nur in der Schweiz wird noch mehr im Zug gesessen. Trotzdem ist die Eisenbahn auch hierzulande mit elf Prozent Marktanteil (gemessen in Personen-Kilometer) immer noch ein Nischenprodukt. Hier ist ein gewaltiges Wachstumspotenzial enthalten. Allein die Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) beschäftigen rund 40.000 Menschen. Bedingt durch Pensionierungen, werden die ÖBB in den nächsten fünf Jahren 10.000 neue Eisenbahner*innen aufnehmen (ÖBB 2019).

## ÖPNV

Die Verkehrsbetriebe der Stadt Wien betreiben mit 8.600 Beschäftigten ein dichtes Bus-, U- und Straßenbahnnetz, mit dem täglich 2,6 Millionen Personen befördert werden. In Wien besitzen mehr Menschen – nämlich 822.000 – eine Jahresnetzkarte, als ein Auto. Der ÖV-Anteil am Modal-Split in Wien stagniert aber bei 38 %.

Da jede zweite Autofahrt kürzer als fünf Kilometer ist, könnten Fahrräder und E-Bikes häufig für die berühmte »letzte Meile« herangezogen werden. Hemmnisse sind oft die fehlenden Radwege, sowie diebstahlsichere Abstellmöglichkeiten bei Bahnhöfen. Schon im Sommer 2017 berichtete der Geschäftsführer von KTM-Fahrrad, dass von den knapp 220.000 produzierten Fahrrädern 63.000 E-Bikes waren. Bereits mehr als die Hälfte der 200 Millionen Euro Umsatz erwirtschaftet die Firma mit E-Bikes (Raschhofer/Kloibhofer 2018).

Im Frühjahr 2019 wurde bekannt, dass beim Opel-Werk in Wien rund 400 Beschäftigte gekündigt werden. Ursache war, dass der PSA-Konzern in Zukunft die Motoren- und Getriebeproduktion in diesem Zweigwerk reduzieren möchte. Wenige Tage nach dieser Ankündigung, machten die »Wiener Linien« den Opel-Arbeiter*innen das Angebot, jeweils 100 von ihnen im Fahrdienst und in der Fahrzeugwerkstätte zu übernehmen. Der Wechsel innerhalb des Verkehrsbereiches hin zu einer nachhaltigeren Form der Mobilität könnte als eine spezielle Form der Konversion verstanden werden: Während in wenig zukunftsträchtigen Bereichen – wie eben der Erzeugung von Verbrennungsmotoren und Getrieben – Arbeitsplätze verloren gehen, erhalten die Beschäftigten die Chance, zu der Wachstumsbranche Öffentlicher Verkehr zu wechseln. Anzumerken ist, dass die Wiener Linien in Zeiten von Hochkonjunktur stets Probleme haben, genügend Personal zu finden. Ihr Angebot war also keine großzügige Geste, sondern sollte eine Win-Win-Situation darstellen.

Skeptiker könnten durchaus Hindernisse für solch einen Wechsel finden: (1.) So ist das Lohnniveau in der Dienstleistungsbranche niedriger als im Produktionsbereich. (2.) Ein weiteres Hindernis könnte sein, dass selbst für Arbeiter*innen im Schichtdienst die Arbeitszeiten eines Verkehrsunternehmens wenig attraktiv sein dürften: Instandhaltungsarbeiten an den Fahrzeugen finden zu einem Großteil in den Nachtstunden statt. Die Busse, Straßen- und U-Bahnen sind an 365 Tagen im Jahr rund 20 Stunden täglich unterwegs. Zusätzlich gibt es auch Nachtbusse und – an Wochenenden – Nacht-U-Bahnen. (3.) Obwohl Wien eine sehr sichere Stadt ist, kommt es im Kontakt mit Fahrgästen zu mehr Konflikten und Konfrontationen, als in einer Fabrikhalle.

Erste Rückmeldungen aus der Belegschaft zeigen allerdings, dass diese über die Vielzahl an Angeboten zum Wechsel des Arbeitsplatzes überrascht und erfreut sind[19]. Neben den Wiener Linien gibt es inzwischen auch Ange-

19 Telefonat mit einer zuständigen Betriebsrätin im Juni 2019

bote seitens der Österreichischen Bundesbahnen (Lokführer*innen und Zugbegleiter*innen), der Polizei und der Waffenfabrik (!) Glock.

## Wo das E-Auto sinnvoll ist

Das E-Auto zielt auf eine ökologische Modernisierung des automobilen Entwicklungspfades (Hartung 2018). Aller Versprechen zum Trotz, ist mit ihr keine Lösung der verkehrsbezogenen ökologischen und sozialen Probleme – Ressourcen- und Flächenverbrauch, die die Zerstörung der Städte durch Lärm und Feinstaub – verbunden (Wolf 2019). Eingebettet in eine umfassende sozial-ökologische Verkehrswende (inklusive Verkehrsreduktion) könnten sie dennoch in manchen Bereichen durchaus eine sinnvolle Ergänzung zu Bahn, ÖPNV, Fahrrad- und Fußverkehr sein.

*Tabelle 3: Das österreichische Umweltbundesamt hat die THG-Emissionen, die beim Bau und Betrieb von PKW unterschiedlicher Antriebsarten entstehen, pro Fahrzeugkilometer berechnet (Umweltbundesamt 2018 ):*

| Gramm $CO_2$ je Fahrzeug-Kilometer | **benzin-betrieben** | **diesel-betrieben** | **Elektro-PKW** | |
|---|---|---|---|---|
| | | | *Österreich-Mix* | *Ökostrom* |
| Fahrbetrieb | 164,9 | 130,3 | - | - |
| Fahrzeugherstellung | 13,7 | 13,7 | 13,1 | 13,1 |
| Akku-Herstellung | - | - | 12,4 | 12,4 |
| Energiebereitstellung | 46,4 | 33,9 | 75,4 | 4,5 |
| **Gesamt** | **225,0** | **177,9** | **100,9** | **30,1** |

Der »ökologische Rucksack« bei der Erzeugung eines E-Autos ist höher, als bei einem herkömmlichen Auto. Damit Elektrofahrzeuge ihre optimale Klimaverträglichkeit ausspielen können, bedarf es also zweier Voraussetzungen: (1.) Saubere Stromversorgung, (2.) möglichst kleine Akkus. Letzteres führt zu Anwendungsbereichen, bei denen keine großen Reichweiten notwendig sind. Es gäbe schon seit vielen Jahren zwei Anwendungen, wo Elektrofahrzeuge höchst sinnvoll wären, die europäische Industrie aber nicht ausreichend entsprechende Produkte herstellt: Das ist *erstens* der städtische Gewerbeverkehr

(Taxis, Post- und Paketdienste, Lieferverkehr zu Geschäften und Supermärkten, Fahrzeuge von Handwerkern, kommunale Fahrzeuge wie Müllabfuhr). Bedingt die kurzen Entfernungen, könnten hier Elektrofahrzeuge ihre Vorteile wie Geräuscharmut, Rekuperation im Stop-and-Go-Verkehr, sowie wenig lokale Emissionen ausspielen.

Seit Mai 2019 setzt die Stadt Wien das erste vollelektrische Müllsammelfahrzeug in Österreich ein. Die eingebaute Batterie hat eine Kapazität von 230 kWh und ist für eine Reichweite von mindestens 100 km ausgelegt. Die Produktion wurde jedoch zur komplizierten Odyssee: MAN im oberösterreichischen Steyr produzierten den LKW, dann wurde von der deutschen Firma Framo der Elektroantrieb eingebaut, während die speziellen Aufbauten von M-U-T in Stockerau bei Wien gefertigt und montiert wurden. Für die vollständige Produktion solch eines Fahrzeuges gibt es also bislang kein ausreichendes österreichisches Knowhow. Auf die Frage, ob die europäische Kfz-Industrie die Elektrifizierung verschlafen hätte, antwortete ein Cheflogistiker der österreichischen Post mit einem vorbehaltlosen »Ja«. Er beklagt im Bereich von Zustellfahrzeugen die geringe Auswahl und die unerklärbar hohen Preise.

Ein *zweiter* Anwendungsfall wäre der Zweiradbereich, wo Kleinmotorräder schon längst elektrifiziert werden könnten. Für den Branchen-Primus KTM stellen E-Motorräder nur ein kleines Nischenprodukt dar. Das soll sich auch nicht ändern, da das Selbstbild von KTM von sportlichen und somit »lauten« Motorrädern geprägt ist. Allerdings strebt man unter dem Markennamen »Husquarna« und in Zusammenarbeit mit einem asiatischen Produzenten die Herstellung von elektrischen Leicht-Motorrädern und Motorrollern an. Auch hier stellt sich die Frage, warum dies nicht schon längst passiert ist.

Für jede Art von E-Mobilität muss zusätzlicher erneuerbarer Strom erzeugt werden. Bei einer Million Elektro-PKW (ein Fünftel des derzeitigen PKW-Bestandes in Österreich), wäre der jährliche Strombedarf in Österreich (derzeit 70 TWh) rechnerisch um 2,6 TWh, also lediglich um 3,6 % höher (KLIEN 2019).

## Möglichkeiten für Produktion von E-Autos für österreichische Unternehmen

Mit rund 67.000 Beschäftigten (Ende 2018) ist die Elektro- und Elektronikindustrie der zweitgrößte industrielle Arbeitgeber Österreichs. Der Produktionswert der 300 Unternehmen betrug 2018 18,8 Milliarden Euro,

wobei 80 % der Produkte exportiert wurden. Mit mehr als 20.000 Euro Forschungsausgaben pro Beschäftigten ist sie die forschungsintensivste Branche Österreichs. Insgesamt machen die elektronischen Bauelemente 2018 somit mehr als ein Fünftel (21,6 %) der Gesamtproduktion der österreichischen Elektro- und Elektronikindustrie aus. Die zweitgrößte Sparte (12,2 %) ist jene der Hersteller von Generatoren, Transformatoren und Motoren (FEEI 2019). Die Voraussetzungen für E-Mobilität im weitesten Sinn scheinen günstig zu sein.

Im Jahr 2012 wurde das Potenzial für Elektrofahrzeuge »Made in Austria« bis 2030 auf mindestens 14.800 Vollzeitarbeitsplätze und eine Bruttowertschöpfung von 1,2 Milliarden Euro angegeben (BMVIT 2012). Im Jahr 2016 untersuchte ein Konsortium unter der Leitung des Fraunhofer-Institutes Österreich die Möglichkeiten, die sich durch die Umstellung der Produktion auf E-Autos für die österreichische Industrie bietet (Fraunhofer Austria 2016). Dafür wurden die wichtigsten Komponenten, die für die Produktion herkömmlicher Autos und E-Autos notwendig sind, analysiert und die Möglichkeiten österreichischer Betriebe auf diesen Feldern bewertet. Das Ergebnis ist beinahe identisch: Es kann mit einem Plus von ca. 15.000 Arbeitsplätzen bis 2030 gerechnet werden. Offenbar war es in der Zwischenzeit zu keiner Initiative zur Ausweitung des Sektors gekommen.

*Tabelle 4: Möglichkeiten für den Bau von Kfz-Komponenten (Fraunhofer Austria 2016).*

| | | **Kompetenzen österreichischer Unternehmen** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **gering** | **mittel** | **hoch** |
| **Internationale Wettbewerbs- und Markteintritts-barrieren** | **gering** | | Soundmanagement | |
| | **mittel** | | Elektromotor<br>Brennstoffzelle<br>Getriebe | Leichtbau und Karosserien<br>Ladestationen |
| | **hoch** | Abgas-behandlung | Kraftstofftank<br>Traktionsbatterien<br>Wasserstofftank<br>Thermomanagement | Verbrennungsmotor<br>Leistungs- und Steuerungselektronik |

Derzeit hat das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) im Rahmen der Förderschiene »Zero Emission Mobility« eine Studie zum Thema Wertschöpfung und Ausbildungsbedarf in der österreichischen Fahrzeugindustrie ausgeschrieben.

## Fazit: Stolpersteine und Einstiegspunkte für eine sozial-ökologische Konversion

Eine intensive Konversionsdebatte, wie sie teilweise in der IG Metall schon in der Vergangenheit abgelaufen ist (IG Metall/Deutscher Naturschutzring 1992) beziehungsweise auch gerade stattfindet (Iwer 2018), ist bei den österreichischen Gewerkschaften bislang nicht zu beobachten. Gewerkschaftliche Initiativen, die darauf zielen, Betriebsrät*innen in der Österreichischen Kfz-Industrie zu vernetzen und Positionen zum Strukturwandel in der Branche zu entwickeln, gibt es vereinzelt. Diese hängen aber noch stark von engagierten Einzelpersonen ab und sind mit wenig Ressourcen ausgestattet. Die Belegschaften und ihre Vertretungen sind Veränderungen durchaus aufgeschlossen, allerdings fehlt ein überzeugendes Narrativ.

Die Voraussetzungen und Möglichkeiten, die in Österreich für eine ökologische Mobilitätswende vorhanden sind, muss man differenziert beurteilen. Seit 1990 sind hierzulande die Treibhausgas-Emissionen des Verkehrssektors stark gestiegen. Der österreichischen Politik fehlt nach wie vor ein klares Bild und ein Bekenntnis, wie eine ernsthafte Mobilitätswende aussehen sollte. Es gibt darüber weder einen gesamtgesellschaftlichen Diskurs, noch eine klare Strategie. Damit fehlt aber auch die Akzeptanz für konsequente Maßnahmen, was sich auch in der Wirtschaftspolitik gegenüber der Kfz-Industrie niederschlägt. Diese hält lieber am langjährigen Erfolgsmodell fest, anstatt kostspielig – und damit profitschmälernd – alternative Produktionen oder Dienstleistungen aufzubauen. Erschwerend kommt hinzu, dass die Industrie hauptsächlich Komponenten liefert und sowohl in Bezug auf die Eigentumsverhältnisse, als auch der Abnehmer sehr stark von Entwicklungen außerhalb des Landes abhängt.

Positive Voraussetzungen für eine Mobilitätswende sind die relativ saubere Herkunft des Stroms, sowie leistungsfähige und gut ausgebaute öffentliche Verkehrsmittel in öffentlichem Besitz. Zudem gibt es eine starke Eisenbahnindustrie in Österreich. Generell ist die Industrielandschaft sehr vielfältig und hoch entwickelt, sodass es für die meisten absehbaren Veränderungen

im Verkehrsbereich das notwendige Knowhow geben sollte. Auch Ausbildung, Qualifikation und Motivation der Belegschaften werden generell als hoch eingeschätzt.

Gewerkschaften und Betriebsrät*innen der Kfz-Industrie vertreten die Beschäftigten einer Branche, in der relativ hohe Löhne, ein hoher Organisationsgrad und einige Mitbestimmungsmöglichkeiten erkämpft wurden. Alle in der Branche erwarten mehr oder weniger weitreichende Veränderungen, doch werden diese – nach Einschätzung der Betriebsrät*innen – eher langsam und kontinuierlich ablaufen. Zwei Positionen stehen sich hierbei gegenüber: 1.) die Erwartung, dass der Verbrennungsmotor zukunftsfähig ist, da er technisch immer weiter optimiert werden könne und 2.) die Vorstellung, dass politische Rahmenbedingungen dazu zwingen, alternative Antriebsformen voranzutreiben, um im globalen Wettbewerb bestehen zu können. Dass Mobilität völlig anders organisiert werden könnte, ist kaum im Blickfeld der Betroffenen. Umweltprobleme werden erkannt und eine Fortführung des gegenwärtigen Wachstumstrends punktuell hinterfragt. Änderungen der Produktpalette oder des Tätigkeitsfeldes sind für die befragten Akteure prinzipiell denkbar und es besteht ein großes Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten, konkrete Ideen oder Vorstellungen fehlen aber.

Es wird notwendig sein, Arbeitsbedingungen und Entlohnung möglicher alternativer Tätigkeiten, an jene der Kfz-Industrie heranzuführen. Auch die Frage der Arbeitszeitverkürzungen und jene nach den realen Machtverhältnissen in Betrieben sollte von den Gewerkschaften aktiv und offensiv angesprochen werden. Eingebettet müsste dies in eine Verkehrs-, Umwelt- und Industriepolitik sein, die langfristig, planbar und konsequent agiert.

## Literatur

Arbeitskreis Strategic Unionism (2013). Jenaer Machtressourcenansatz 2.0. In: Schmalz, S.; Dörre, K. (Hg.) (2013). *Comeback der Gewerkschaften? Machtressourcen, innovative Praktiken, internationale Perspektiven,* Frankfurt a.M.; New York: Campus, 345-375.

Bank Austria (2018). *Branchenbericht Fahrzeugerzeugung.* https://www.bankaustria.at/files/Fahrzeugerzeugung.pdf, zuletzt geprüft am 30.6.2019.

Bauer, W.; Riedel, O.; Hermann, F.; Borrmann, D.; Sachs, C.; Schmid, S. und Klötzke, M. (2018). *ELAB 2, Wirkungen der Fahrzeugelektrifizierung auf*

*die Beschäftigung am Standort Deutschland*. Fraunhofer ISI. https://www.iao.fraunhofer.de/lang-de/images/iao-news/elab20.pdf, zuletzt geprüft am 30.01.2020.

Blöcker, A. (2012). *Sozial-ökologische Erweiterungen oder sozial-ökologischer Umbau der Industrie? Beispiele aus der betrieblichen Praxis.* Gemeinsame Arbeitsstelle IG Metall und Ruhr Universität Bochum. Dialog Nr. 8, Bochum.

Blöcker, A. (2013). Wie steht es mit dem sozial-ökologischem Umbau der Industrie? In: *LuXemburg*, 15(2013).

Blöcker, A. (2018). *Auto, Umwelt und Verkehr Revisited!* https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/Online-Publikation/5-18_Online-Publ_Auto.pdf , zuletzt geprüft am 06.07.2019.

BMVIT (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie) (2012). *Umsetzungsplan: Elektromobilität in und aus Österreich.* https://www.bmvit.gv.at/dam/jcr:2c3fa7e1-fd34-412b-8536-b9faf4d9afc9/emobil_umsetzungsplan.pdf, zuletzt geprüft am 19.11.2012.

Candeias, M. (2013). Konversion – Einstieg in eine öko-sozialistische Reproduktionsökonomie. In: Candeias, M.; Rilling, R.; Röttger, B. und Thimmel, S. (Hg.) (2013). *Globale Ökonomie des Autos,* Hamburg: VSA, 253-271.

Candeias, M.; Rilling, R.; Röttger, B. und Thimmel, S. (2013). *Globale Ökonomie des Autos*. Hamburg: VSA.

Daum, T. (2018). *Das Auto im Digitalen Kapitalismus.* https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/sonst_publikationen/Das_Auto_im_digitalen_Kapitalismus.pdf , zuletzt geprüft am 10.09.2019.

E-Control (2019). *Strom – Betriebsstatistik 2018*. https://www.e-control.at/betriebsstatistik2018 , zuletzt geprüft am 30.5.2019.

Fachverband der Fahrzeugindustrie (2019). *Statistikjahrbuch*. https://www.fahrzeugindustrie.at/zahlen-fakten/statistikjahrbuch/ , zuletzt geprüft am 2.7.2019.

FEEI (Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie) (2019). *Zahlen & Fakten über die Elektro- und Elektronikindustrie*. https://www.feei.at/aktuelles/facts, zuletzt geprüft am 14.11.2019.

Flecker, J.; Hermann, C. (2009). Das Modell Österreich im Wandel. In: Hermann, C.; Atzmüller, R. (Hg.) (2009). *Die Dynamik des »österreichischen Modells«. Brüche und Kontinuitäten im Beschäftigungs- und Sozialsystem*, Berlin: Edition Sigma, 17-44.

Flemming, J. (2018). Jobs kontra Umwelt? Gewerkschaften als Brückenbauer für eine sozial-ökologische Transformation. In: Schröder, L.; Urban,

H.J. (Hg.) (2018). *Ökologie der Arbeit – Impulse für einen nachhaltigen Umbau*, Frankfurt a.M.: Bund, 176-195.

Fraunhofer Austria (2016). *E-MAPP. E-Mobility and the Austrian Production Potential.* https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/6/E-MAPPStudie.pdf, zuletzt geprüft am 25.11.2019

Grabietz, K.; Klein, K. (2019). #Fairwandel. In: *Sozialismus.de*, 46(6), 36-39.

Hartung, A. (2018). Elektro-PKW – eine ökologische Modernisierung der Automobilität? In: *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, 48(193), 561-567.

Henriksson, L. (2017). Wege zu einer Konversion der Autoindustrie. Die Vernunft muss bewaffnet werde. In: *Sozialistische Zeitung*. https://www.sozonline.de/2017/01/wege-zu-einer-konversion-der-autoindustrie/ , zuletzt geprüft am 10.10.2019.

Herod, A. (2001). Implications of Just-in-Time Production for Union Strategy: Lessons from the 1998 General Motors-United Auto Workers Dispute. In: *Annals of the Association of American Geographers*, 90(3), 521-547.

IG Metall/Deutscher Naturschutzring (1992). *Auto, Umwelt, Verkehr – Umsteuern, bevor es zu spät ist*, Köln: Bund.

Industriemagazin (2019). Österreichs Industrie in Zahlen. In: *Industriemagazin*, 7(2019), 34-35.

Iwer, F. (2018). Ökologischer Umbau der Automobilindustrie, In: Schröder, L.; Urban, H.J. (Hg.) (2018). *Ökologie der Arbeit – Impulse für einen nachhaltigen Umbau*, Frankfurt a.M.: Bund-Verlag, 85-104.

Kind, M. (2012). *Rückübereignung? Die gesetzliche Übertragung etlicher Unternehmen nach dem Krieg auf dem Staat stand juristisch auf schwachen Beinen*. In: *Die Presse* (5.2.2012). https://www.diepresse.com/729789/wenn-die-verstaatlichung-ihren-zweck-verfehlt, zuletzt geprüft am 14.11.2019.

KLIEN (Klima- und Energiefonds) (2019). *Faktencheck E-Mobilität.* https://faktencheck-energiewende.at/faktencheck/e-mobilitaet/, zuletzt geprüft am 30.6.2019.

Knierim, B. (2019). Funktionierende Elektromobilität ohne Lobby. In: *lunapark21*. https://www.lunapark21.net/funktionierende-elektromobilitaet-ohne-lobby/, zuletzt geprüft am 13.07.2018.

Krzywdzinski, M. (2018). *Die Rolle von Niedriglohnperipherien in den globalen Wertschöpfungsketten der Automobilindustrie*. In: *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, 48(193), 523-544.

Kurier (1976): *Die 100 größten Unternehmen Österreichs*. August 1976.

Lengauer, L.; Wukowitsch, F. (2010). Globale Wertschöpfungsketten in der Automobilindustrie unter besonderer Berücksichtigung der Strukturen und Politiken in Mittel- und Osteuropa. In: Fischer, K.; Reiner, C. und Staritz, C. (Hg.) (2010). *Globale Güterketten. Weltweite Arbeitsteilung und ungleiche Entwicklung,* Wien: Promedia/Südwind, 201-221.

Ludwig, C.; Simon, H. (2019). Solidarität statt Standortkonkurrenz. Transnationale Gewerkschaftspolitik entlang der globalen Automobil-Wertschöpfungskette. In: Ludwig, C.; Simon, H. und Wagner, A. (Hg.) (2019). *Entgrenzte Arbeit, (un)begrenzte Solidarität? Bedingungen und Strategien gewerkschaftlichen Handelns im flexiblen Kapitalismus,* Münster: Westfälisches Dampfboot, 198-212.

OTS (2019). *Neue Ideen beleben den alten Traum von der Brennstoffzelle*. https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20190517_OTS0013/neue-ideen-beleben-den-alten-traum-von-der-brennstoffzelle, zuletzt geprüft am 30.7.2019.

Österreichische Bundesbahnen (2019). *Es gibt 1.000 gute Gründe ÖBB zu fahren....* https://blog.oebb.at/1000-gute-gruende-oebb-zu-fahren/, zuletzt geprüft am 30.7.2019.

Perz, B. (1996). Politisches Management im Wirtschaftskonzern. Georg Meindl und die Roll des Staatskonzerns Steyr-Daimler-Puch bei der Verwirklichung der NS-Wirtschaftsziele in Österreich. In: Kaienburg, H. (Hg.) (1996). *Konzentrationslager und die deutsche Wirtschaft 1993-1945,* Opladen: Leske und Budrich, 95-113.

Pichler, M.; Krenmayr, N.; Brand, U. und Schneider, E. (i.E.). The role of industrial policy for a social-ecological Transformation auf the automotive Industry.

PwC (2018). *Österreichs Automobilzulieferer auf Kurs? Automotive Studie 2018*. https://www.pwc.at/de/publikationen/branchen-und-wirtschaftsstudien/automotive_studie_2018.pdf , zuletzt geprüft am 29.6.2019.

Raschhofer, M.; Kloibhofer, R. (2017). E-Bike: der Trend und die Gefahren. In: *OÖ Nachrichten*. https://www.nachrichten.at/nachrichten/spezial/e-bike-der-trend-und-die-gefahren;art194059,2664881, zuletzt geprüft am 20.06.2019.

Räthzel, N.; Uzzell, D. (2011): Trade Unions and Climate Change. The Jobs versus Environment Dilemma. In: *Global Environmental Change,* 21(4), 1215-1223.

Röttger, B. (2010). Strategieprobleme beim Umbau kapitalistischer Produktion, In: *LuXemburg*, 3(2010), 70-79.

Röttger, B. (2013). Betriebliche Konversion zwischen kapitalistischer Modernisierung und demokratisch-sozialistischer Transformation. In: Candeias, M.; Rilling, R.; Röttger, B. und Thimmel, S. (Hg.) (2013). *Globale Ökonomie des Autos,* Hamburg: VSA, 241-252.

Santarius, T. (2015). *Der Rebound-Effekt*. Weimar; Marburg: Metropolis.

Schmalz, S.; Dörre, K. (2014). Der Machtressourcenansatz: Ein Instrument zur Analyse gewerkschaftlichen Handlungsvermögens. In: *Industrielle Beziehungen*, 21(3), 217-237.

Umweltbundesamt (2018). *Update: Ökobilanz alternativer Antriebe*. https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0572.pdf, zuletzt geprüft am 25.11.2019

Unger, B. (2006). Zählt der Austrokeynesianismus zur gesellschaftskritischen Ökonomie? In: *Kurswechsel,* 6(2006), 66-78.

Verband der Bahnindustrie (2019). *Exportweltmeister Bahnindustrie.* https://www.bahnindustrie.at/download/165/Wirtschaftsfaktor_Bahnindustrie_Zahlen_und_Fakten_FOLDER.pdf, zuletzt geprüft am 25.11.2019.

VCÖ (2019). *Aktive Mobilität als Säule der Mobilitätswende*, Wien.

Wainwright, H.; Bowman, A. (2010). Lucas Combine. Erfahrungen mit betrieblicher Konversion. In: *LuXemburg*, 5(2010).

Weber, F. (2011). Verstaatlichung und Privatisierung in Österreich 1946-1986. In: *Zeitschrift für öffentliche und gemeinwirtschaftliche Unternehmen.* 34(2), 126-148.

Wissen, M. (2019a). Kommodifizierte Kollektivität. Die Tranformation von Mobilität aus einer polanyischen Perspektive. In: Dörre, K.; Rosa, H.; Becker, K.; Bose, S. und Seyd, B. (Hg.) (2019). *Große Transformation? Zur Zukunft moderner Gesellschaften*, Wiesbaden: Springer VS, 231-244.

Wissen, M. (2019b). Der sozial-ökologische Umbau als Demokratiefrage, In: *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft,* 49(196), 477-486.

Wolf, W. (2019). *Mit dem Elektroauto in die Sackgasse,* Wien: Promedia.

# Biographische Angaben zu den Beitragsautor*innen

**Stefanie Baasch** ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am artec Forschungszentrum Nachhaltigkeit der Universität Bremen und Koordinatorin des BMBF-Verbundforschungsprojektes »Klimaresiliente Stadt-Umland Kooperation – Regionale Innovationen energetischer Biomassenutzung und Governance«. Ihre Forschungsschwerpunkte sind sozial-ökologische Transformation, Mensch/Umwelt/Technik-Beziehungen, Partizipation und Governance. E-Mail: sbaasch@uni-bremen.de.

**Sybille Bauriedl** ist Professorin für Integrative Geographie an der Europa-Universität Flensburg. Ihre Forschungsschwerpunkte sind politische Ökologie des Klimawandels, nachhaltiger Stadtentwicklung, Bioökonomie und Landnutzungskonflikte in Ostafrika, Kolonialität in deutschen Hafenstädten, Smart Mobility und Geschlechtergerechtigkeit. E-Mail: sybille.bauriedl@uni-flensburg.de.

**Achim Brunnengräber** ist Privatdozent am Fachbereich Politik- und Sozialwissenschaften der FU Berlin. Am Forschungszentrum für Umweltpolitik (FFU) arbeitet er zur Politischen Ökonomie der E-Mobilität und zu den sozialwissenschaftlichen Aspekten der Entsorgung hochradioaktiver Reststoffe. Seine Forschungsschwerpunkte sind die Energie-, Klima- und Umweltpolitik, Globale Politische Ökonomie, Globale Governance, sozial-ökologische Transformationsprozesse sowie NGOs und soziale Bewegungen. E-Mail: achim.brunnengraeber@fu-berlin.de.

**Weert Canzler** leitet – zusammen mit Andreas Knie – die Forschungsgruppe Digitale Mobilität und gesellschaftliche Differenzierung am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB) und ist Sprecher des Leibniz-

Forschungsverbundes Energiewende. Seine Forschungsschwerpunkte sind Innovations- und Technologiepolitik, insbesondere (Auto-)Mobilitäts- und Energiepolitik. E-Mail: weert.canzler@wzb.eu.

**Jürgen Daub** ist Senior Researcher am Lehrstuhl für Innovations- und Kompetenzmanagement der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der Universität Siegen. Forschungsschwerpunkte sind Mobilitätsentwicklung, Organisationsentwicklung, Entwicklung der Industriegesellschaft, Entwicklung der Digitalisierung, Politische Ökonomie, kritische Theorie. E-Mail: Juergen.Daub@uni-siegen.de.

**Kristina Dietz** ist Politikwissenschaftlerin am Lateinamerika Institut. Gemeinsam mit Bettina Engels leitet sie die Nachwuchsgruppe »Globaler Wandel – Lokale Konflikte?« (GLOCON). Sie beschäftigt sich mit ökologischen Krisen, Rohstoff- und Energiepolitik und der Transformation ländlicher Räume sowie damit verbundener Konflikte, politischer Organisierung und institutioneller Wandelprozesse, regional vor allem in Lateinamerika. E-Mail: kristina.dietz@fu-berlin.de.

**Merle Groneweg** arbeitet bei PowerShift im Bereich Rohstoffpolitik. Sie gehört zu den Autor*innen der Studie »Weniger Autos, mehr globale Gerechtigkeit«. Ein weiterer Schwerpunkt ihrer Arbeit ist die Verschränkung von Rohstoff- und Handelspolitik. E-Mail: merle.groneweg@power-shift.de.

**Tobias Haas** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Forschungszentrum für Umweltpolitik an der FU Berlin und am IASS in Potsdam. Im Sommer 2018 war er Stipendiat am DFG-Kolleg »Postwachstumsgesellschaften« an der FSU Jena. Seine Forschungsschwerpunkte sind die Internationale Politische Ökonomie, sozial-ökologische Transformationsprozesse, die Verkehrswende und der Strukturwandel in der Lausitz. E-Mail: tobias.haas@fu-berlin.de.

**Heinz Högelsberger** studierte Erdwissenschaften und war danach in Forschungsprojekten der Universitäten Galway und Wien tätig. Ab 1993 beschäftigte er sich in Umwelt-NGOs (Greenpeace, Global 2000) mit Energie-, Klima- und Verkehrsthemen. Von 2009 bis 2017 arbeitete er für die Verkehrs- und Dienstleistungsgewerkschaft vida und seither für die Arbeiterkammer Wien (Abteilung Umwelt und Verkehr). Zusätzlich ist er am Forschungsprojekt

»Sozial-ökologische Transformation: Industrielle Konversion und die Rolle von Gewerkschaften und Beschäftigten« beteiligt. E-Mail: heinz.hoegelsberger@akwien.at.

**Isabel Jürgens** ist Studentin der Politikwissenschaft an der FU Berlin und studentische Mitarbeiterin im Forschungsprojekt »Die politische Ökonomie der E-Mobilität. Eine Analyse zu den Potentialen und Hindernissen in der Transformation zu einer nachhaltigen Verkehrspolitik in Deutschland und der Europäischen Union«. E-Mail: i.juergens@fu-berlin.de.

**Tobias Kalt** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachbereich Gesellschaftswissenschaften an der Universität Kassel und Doktorand im Graduiertenkolleg »Ökologien des sozialen Zusammenhalts«. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Umwelt- und Klimapolitik, Arbeitsökologie und sozial-ökologische Transformation. E-Mail: tobias.kalt@uni-kassel.de.

**Jörg Kemmerzell** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Politikwissenschaft der TU Darmstadt. Im Arbeitsbereich »Vergleich politischer Systeme und Integrationsforschung« arbeitet er im Rahmen des vom BMBF geförderten Kopernikus-Forschungskonsortiums »ENavi – Systemintegration« zum Thema Energietransformation in Mehrebenensystemen. Seine Forschungsschwerpunkte sind Energie- und Klimapolitik, Vergleich und Analyse politischer Institutionen sowie Multi-Level Governance. E-Mail: kemmerzell@pg.tu-darmstadt.de.

**Andreas Knie** leitet – zusammen mit Weert Canzler – die Forschungsgruppe Digitale Mobilität und gesellschaftliche Differenzierung am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB) und ist Hochschullehrer an der TU Berlin. Von 2006 bis 2018 war er Geschäftsführer des Innovationszentrums für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ). Seine Forschungsschwerpunkte sind die Wissenschafts- und Innovationspolitik sowie die Verkehrspolitik und Verkehrswendeforschung. E-Mail: andreas.knie@wzb.eu.

**Michèle Knodt** ist Professorin am Institut für Politikwissenschaft an der TU Darmstadt für »Vergleich politischer Systeme und Integrationsforschung« und Ko-Sprecherin des Profilbereichs Energiesysteme der Zukunft der TU Darmstadt. Sie hat einen Jean Monnet Chair, ad personam inne und ist

Direktorin des Jean Monnet Centers of Excellence »EU in Global Dialogue (CEDI)«. Ihre Forschungsschwerpunkte sind die Klima- und Energiepolitik, Multi-Level Governance in der Europäischen Union, Demokratieförderung der EU sowie EU Außenpolitik. E-Mail: Michele.Knodt@tu-darmstadt.de.

**Katharina Manderscheid** ist Professorin für Soziologie, insbesondere Nachhaltigkeit und Lebensführung am Fachbereich Sozialökonomie der Universität Hamburg. Sie arbeitet zu Mobilität und sozialer Ungleichheit, zur Bedeutung und Zukunft des Autos sowie zum Verhältnis von Alltag, räumlicher und gesellschaftlicher Struktur und Energieverbrauch. Außerdem gehören Fragen der sozialwissenschaftlichen Methoden zu ihrem Arbeitsfeld. E-Mail: katharina.manderscheid@uni-hamburg.de.

**Danyal Maneka** studiert Politikwissenschaft an der Universität Wien und arbeitet seit Mai 2018 im Forschungsprojekt »Sozial-ökologische Transformation: Industrielle Konversion und die Rolle von Gewerkschaften und Beschäftigten«. E-Mail: danyal.maneka@univie.ac.at.

**Louisa Prause** ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Forschungsprojekt Biomaterialities an der Humboldt Universität Berlin. Bis November 2019 arbeitete sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Forschungsprojekt »Global Change-Local Conflicts« an der Freien Universität Berlin, wo sie zu Land- und Rohstoffkonflikten im Globalen Süden promoviert hat. Ihre Forschungsschwerpunkte sind Land- und Rohstoffkonflikte, sozial-ökologische Transformationsprozesse, Bioökonomie sowie soziale Bewegungen im Globalen Süden mit einem regionalen Fokus auf Afrika. E-Mail: louisa.prause@fu-berlin.de.

**Jörg Radtke** promovierte in Politikwissenschaft an der Universität Siegen und ist hier wissenschaftlicher Mitarbeiter am Seminar für Politikwissenschaft. Derzeit leitet er ein Forschungsprojekt zu Online-Beteiligung (»Creactive Citizen«) an der Universität Siegen und ist Teilprojektleiter im Verbundforschungsprojekt »Eine neue Konfliktkultur für die Energiewende« der Stiftung Mercator. Er ist Sprecher der Themengruppe »Energietransformation« der Deutschen Vereinigung für Politikwissenschaft, seine Forschungsinteressen sind Energie- und Verkehrswende, Klimaschutzpolitik, Bürgerbeteiligung und Digitalpolitik. E-Mail: Radtke@politikwissenschaft.uni-siegen.de.

**Michael Reckordt** ist Diplom-Geograf und arbeitet seit 2013 bei PowerShift e.V. zum Thema Rohstoffpolitik. Seine aktuellen Schwerpunkte sind die Rohstoffstrategie der Bundesregierung, metallische Rohstoffe für die Mobilität und die Digitalisierung sowie die Initiierung einer Rohstoffwende. E-Mail: michael.reckordt@power-shift.de.

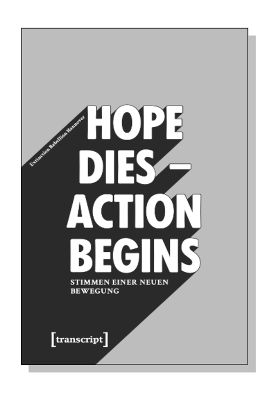
**Anja-Desirée Senz** ist Professorin für Gegenwartsbezogene Chinaforschung am Institut für Sinologie der Universität Heidelberg. Sie arbeitet zu aktuellen politischen und sozi-ökonomischen Entwicklungen in China. Ihr Forschungsschwerpunkt liegt auf den Themen Umwelt- und Ressourcenpolitik, Infrastrukturausbau sowie der Entwicklung der chinesischen Grenzregionen. Unter dem Gesichtspunkt »Mobilität« beschäftigt sie sich mit Bezügen zwischen Europa und Asien. E-Mail: anja.senz@zo.uni-heidelberg.de.

**Andrea Stickler** ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Raumplanung am Forschungsbereich Soziologie der Technischen Universität Wien. Zu ihren Forschungsschwerpunkten zählen die Mobilitätsforschung, sozial-ökologische Transformationen und die Techniksoziologie. Neben der wissenschaftlichen Tätigkeit leitet sie angewandte Klimaschutzprojekte in der Klima- und Energie-Modellregion Schwarzatal in Niederösterreich. E-Mail: andrea.stickler@tuwien.ac.at.

**Maximilian Strötzel** hat in Bremen, Bologna und Jena Soziologie studiert. Nach seiner Masterarbeit (Thema: Gewerkschaftliche Revitalisierung vor dem Hintergrund der ökologischen Krise) hat er zwei Jahre in der Vorstandsverwaltung der IG Metall zur Transformation der Automobilindustrie gearbeitet. Aktuell absolviert er dort das Trainee Programm. E-Mail: maximilian.stroetzel@igmetall.de.

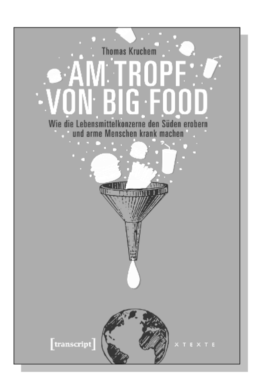
**Fabian Zimmer** ist Researcher im Bereich Policy and Innovation des Mobility Institute Berlin (MIB) und Non Resident Fellow des Israel Public Policy Institute (IPPI). Am MIB arbeitet er zur nutzerzentrierten Gestaltung nachhaltiger urbaner Mobilitätssysteme. Seine Forschungsschwerpunkte sind Wandel und Pfadabhängigkeiten im Verkehrssektor, die Verkehrswende sowie Ressourcen- und Klimapolitik. E-Mail: faz@mobilityinstitute.com.

# Politikwissenschaft




Extinction Rebellion Hannover
**»Hope dies – Action begins«:**
**Stimmen einer neuen Bewegung**

2019, 96 S., kart.
7,99 € (DE), 978-3-8376-5070-9
E-Book: kostenlos erhältlich als Open-Access-Publikation
E-Book: ISBN 978-3-8394-5070-3
EPUB: ISBN 978-3-7328-5070-9




Thomas Kruchem
**Am Tropf von Big Food**
**Wie die Lebensmittelkonzerne den Süden erobern**
**und arme Menschen krank machen**

2017, 214 S., kart., 10 SW-Abbildungen
19,99 € (DE), 978-3-8376-3965-0
E-Book: 16,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-3965-4
EPUB: 16,99 € (DE), ISBN 978-3-7328-3965-0




Jan Brunner, Anna Dobelmann, Sarah Kirst, Louisa Prause (Hg.)
**Wörterbuch Land- und Rohstoffkonflikte**

2019, 326 S., kart., Dispersionsbindung, 1 SW-Abbildung
24,99 € (DE), 978-3-8376-4433-3
E-Book: 21,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4433-7

**Leseproben, weitere Informationen und Bestellmöglichkeiten**
**finden Sie unter www.transcript-verlag.de**

# Politikwissenschaft




Angela Nagle
**Die digitale Gegenrevolution**
**Online-Kulturkämpfe der Neuen Rechten**
**von 4chan und Tumblr bis zur Alt-Right und Trump**

2018, 148 S., kart.
19,99 € (DE), 978-3-8376-4397-8
E-Book: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4397-2
EPUB: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-7328-4397-8

Ines-Jacqueline Werkner
Gerechter Frieden
Das fortwährende Dilemma militärischer Gewalt
[transcript] Perspektiven | Essays aus der FEST

Ines-Jacqueline Werkner
**Gerechter Frieden**
**Das fortwährende Dilemma militärischer Gewalt**

2018, 106 S., kart.
14,99 € (DE), 978-3-8376-4074-8
E-Book: 12,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4074-2

Judith Vey, Johanna Leinius, Ingmar Hagemann (Hg.)
Handbuch
Poststrukturalistische Perspektiven auf soziale Bewegungen
Ansätze, Methoden und Forschungspraxis
[transcript] Edition Politik

Judith Vey, Johanna Leinius, Ingmar Hagemann (Hg.)
**Handbuch Poststrukturalistische Perspektiven auf soziale Bewegungen**
**Ansätze, Methoden und Forschungspraxis**

2019, 306 S., kart., Dispersionsbindung,
2 SW-Abbildungen, 2 Farbabbildungen
24,99 € (DE), 978-3-8376-4879-9
E-Book: kostenlos erhältlich als Open-Access-Publikation
E-Book: ISBN 978-3-8394-4879-3

**Leseproben, weitere Informationen und Bestellmöglichkeiten finden Sie unter www.transcript-verlag.de**